Dritte Eröffnung der neuen Mathematische Werck-Schule,

NICOLAI BION,

in welcher
Die Zubereitung und der Gebrauch
verschiedener
Astronomischen Instrumenten
beschrieben wird,
von
Johann Gabriel Doppelmayr, P. P.

Nürnberg,
Peter Conrad Monath, 1728.

Dritte Eröffnung
der neuen

Mathematischen Werck-Schule,

NICOLAI BION,

in welcher
Die Zubereitung und der Gebrauch
verschiedener
Astronomischen Instrumenten
beschrieben wird,
von
Johann Gabriel Doppelmayr, P. P.

Nürnberg,
Peter Conrad Monath, 1728.

Vorrede.

Geneigter Leser!

Ich übergebe demselben hierbey die zweyte Continuation oder dritte Eröffnung der Mathematischen Werck-Schule / und zwar / wie ich vor etlichen Jahren in der vorhergehenden versprochen / eine Anweisung wie noch allerhand Astronomische Instrumenta, die von unserm Auctore, dem Nicolao Bion nicht beschrieben worden / sowohl richtig zu verfertigen / als nützlich zu gebrauchen / ich habe aber in den ersten acht Capiteln diejenige / die zur Erklärung der ersten Bewegung dienlich sind / und in den

dreyen folgenden/die Instrumenta, die/um die zweyte Bewegung sowohl der Haupt- als Neben-Planeten bey der Erden und dem Jove richtig zu exhibiren/ von dem weitberühmten Mathematico, Herrn D. Lothario Zumbach, ausgesonnen worden/ gezeiget/ ferner in dem zwölfften Capitel verschiedene Kunst-Machinen/ welche obbesagte beede Bewegungen/ vermöge der Uhr-Räder curieux weisen/ endlich aber in den übrigen noch diejenige Instrumenta vorgestellet/die zu denen Observationen gewidmet sind/ bey welchen letzten das Astronomische Hand-Buch Herrn Rostens/ zu dern mehrern Gebrauch/ denen Liebhabern der Astronomie gar wohl recommendiret werden mag. Sollte dieser Theil auch seine Approbation finden/ so werde inskünfftige/ so GOtt Ge-

sundheit

sundheit und Leben verleihet / wieder eine neue Continuation darstellen / absonderlich aber / so sich einige curieuxe Liebhaber der Mathematique mögten belieben lassen / eine und die andere neue und nützliche Instrumenta Mathematica zur gütigen Communication einzuschicken / worzu ich Selbige hiemit freundlich ersuche / um desto eher beflissen seyn können / in meinem guten Vorhaben zu avanciren. Der geneigte Leser lebe inzwischen wohl / und lasse sich die gute Unternehmungen noch ferner gefallen.

I. G. D. P. P.

Kurtzer Inhalt

Aller Materien, die in dieser dritten Eröffnung von den Astronomischen Instrumenten abgehandelt werden.

I. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch der Erd- und Himmels-Kugeln, auch sonsten von allerhand Gattungen der Globorum. Pag. 1
Von der Zubereitung der Kugel-Schnitte und wie alles Gehörige richtig darauf zu beschreiben. 2
Von der Zubereitung der zu den obbemeldten Schnitten gehörigen Kugeln. 7
Von dem Gebrauch der ordentlichen Globorum. 9
Von denen nach des Herrn Rath Weigelii und des ältern Herrn Cassini Methode verbesserten Globis. 9
Von allerhand Globis, absonderlich denenjenigen/ die wegen ihrer herrlichen Grösse bishero gar considerable und bekant gewesen. 11
Von allerhand Globis kleiner Gattung. 14
II. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch der sogenannten Sphærarum armillarium. 16
Von dem Gebrauch der gemeinen Sphæræ. 17
Von denen nach der Copernicanischen Hypothesi angeordneten Sphæris. 17
Von der Zubereitung einer solchen Sphæræ. 17
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 18
III. Capitel. Von den Astrolabiis überhaupt, in specie aber von der Zubereitung und dem Gebrauch des von Gemma Frisio erfundenen Astrolabii universalis. 20
Von der Zubereitung des von Gemma Frisio vorgestellten Astrolabii universalis. 21
Von dem Gebrauch dieses Astrolabii. 26
I. Nutz. Den Platz der Sonnen in der Ecliptic zu jeder vorgegebenen Zeit zu finden. 27
II. Nutz. Die Declination der Sonnen und zugleich derselben Parallelum, den sie den vorgegebenen Tag über beschreibet/ nachdeme der Locus von dieser in der Ecliptic bekannt worden/ zu finden. 27
III. Nutz. Bey einer an einem vorgegebenen Tag bekandten Mittag-Höhe der Sonnen/ oder eines andern Sterns/ die Latitudinem eines Orts/ wo man diese Höhe genommen/ oder dessen Elevationem Poli zu determiniren 28
IV. Nutz. Die Ascensionem rectam eines jeden Grades in der Ecliptic, auch eines jeden Sterns/ und wieder bey der Ascensione recta den correspondirenden Grad der Ecliptic zu finden. 29
V. Nutz. Bey einer vorgegebenen Polus-Höhe die Ascensionem obliquam und Differentiam ascensionalem von einem jeden Grad der Ecliptic zu finden. 30

VI. Nutz.

VI. Nutz. So ein Parallelus eines Sterns / den er zu der vorgegebenen Zeit beschreibet / zuvor bekant ist / die Amplitudinem ortivam und occiduam eben dieses Sterns zu finden. 31
VII. Nutz. Bey einer bekanten Polus-Höhe die Declination der Fixstern zu finden. 31
VIII. Nutz. Die Länge und Breite eines Sterns bey dessen bekanten Ascensione recta und Declinatione, auch wiederum umgewandt / auf dem Astrolabio vorzustellen. 32
IX. Nutz. Die Zeit bey Tag mit Beyhülffe der Sonnen / und zu Nachts mit Zuziehung eines bekanten Sterns zu finden. 33
X. Nutz. Zu jeder Zeit den Grad der Ecliptic, der durch den Meridianum gehet / darzustellen. 34
XI. Nutz. Den Verticalem oder das Azimuth der Sonnen / oder eines bekanten Sterns / in jedem Moment der Zeit zu finden. 35
XII. Nutz. Die Ascensionem rectam und Declinationem eines Cometens zur Zeit seiner Erscheinung / und daraus dessen Länge und Breite auf dem Astrolabio vorzustellen. 35
IV. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines andern Astrolabii universalis, wie es Joh. de Rojas vorgestellet. 36
Von der Zubereitung dieses universalen Astrolabii. 37
Auf eine andere Arth die Vorstellung der Stunden-Circkel auf diesem Astrolabio zu machen. 39
Von dem Gebrauch dieses Astrolabii. 40
I. Nutz. Auf der Ecliptic den Locum der Sonnen und dern Parallelum, in welchem sie sich zu einer jeden vorgegebenen Zeit befindet / gehörig vorzustellen. 40
II. Nutz. Die Declination der Sonnen auch eines jeden andern Sterns zu finden. 41
III. Nutz. Bey einer bekanten Declination der Sonnen oder eines andern Sterns / die Polus-Höhe eines vorgegebenen Orths / und wiederum aus dieser jene zu determiniren. 41
IV. Die Ascensionem rectam, Differentiam Ascensionalem, und daraus die Obliquam eines jeden Puncts in der Ecliptic, auch eines jeden Sterns zu finden. 42
V. Nutz. Aus der Differentia Ascensionali eines Puncts in der Ecliptic, in welcher die Sonne zu einer vorgegebenen Zeit stehet / die Tag-Länge an selbigem Tag und dabey den Auf- und Untergang der Sonnen zu finden.
VI. Nutz. Die Amplitudinem ortivam und occiduam eines jeden Puncts der Ecliptic nach einer vorgegebenen Latitudine, und wieder bey dieser die Amplitudinem, die Latitudinem eines Orths zu finden. 43
VII. Nutz. Zu jeder Zeit den Gradum Eclipticæ, der durch den Meridianum gehet / zu finden. 44

VIII. Nutz.

VIII. Nutz. Aus der Höhe der Sonnen / oder aus der gegebenen Zeit / derselben Vertical-Circkel / in welchem sie alsdann stehet / oder das Azimuth zu finden. 44
IX. Nutz. Bey der Höhe der Sonnen auch eines bekannten Sterns die Zeit / und wieder nach jeder Tags-Stund die Höhe von jenen / auszufinden. 45
X. Nutz. Die Zeit / die sich zu Anfang der Morgenröthe und am Ende der Abend-Demmerung jederzeit ergiebet / zu wissen. 46
V. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch noch eines andern universalen Astrolabii, wie solches Herr de la Hire in Paris ausgefunden. 47
Von der Zubereitung dieses Astrolabii universalis. 47
Von dem Gebrauch dieses Astrolabii. 52
VI. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch des particularen Astrolabii, und zwar hier anbey des Æquinoctialen. 53
Von der Zubereitung der obern beweglichen Scheibe / oder des sogenannten Retis. 54
Von der eigentlichen Vorstellung des Horizonts, der Almucantharat oder Höhen-Circkel und des Circkuls der Crepusculorum auf der unbeweglichen Scheiben dieses particularen Astrolabii. 58
Wie die Azimutha oder Vertical-Circkel auch auf einer unbeweglichen Flächen richtig zu ziehen. 62
Die Circkel der Astronomischen / Italienischen / Babylonischen und Jüdischen oder ungleichen Stunden auf der unbeweglichen Scheiben vorzustellen. 63
Wie der Circkel der 12. himmlischen Häuser auch auf der vorigen Flächen zu beschreiben. 66
Von dem Gebrauch dieses particularen Astrolabii. 67
I. Nutz. Zu wissen / nach was vor einer Latitudine jede Scheibe von diesem particularen Astrolabio construiret worden 68
II. Nutz. Die obere bewegliche Scheibe oder das Rete nach dem Himmel / in welchem Stand er sich eigentlich zu einer vorgegebenen Zeit befindet zu stellen 68
III. Nutz. Die Declination der Sonnen / auch eines andern Sterns / zu jeder Zeit zu finden. 69
IV. Nutz. Die Ascensionem und Descensionem rectam eines jeden Puncts der Ecliptic, auch eines jeden Sterns / und wiederum bey solcher Ascension den gehörigen Grad der Ecliptic zu finden. 69
V. Nutz. Die Ascensionem und Descensionem obliquam, wie auch Differentiam Ascensionalem eines jeden Puncts in der Ecliptic und ebenfalls eines jeden Sterns / der auf dem Reti angezeiget worden / zu determiniren. 70
VI. Nutz. Die Amplitudinem ortivam eines jeden Puncti der Ecliptic, auch eines jeden auf dem Reti bemerckten Sterns / und wiederum bey einer vorgegebenen Amplitudine den eigentlichen Grad der Ecliptic zu finden. 70

II. Nutz.

VII. Nutz. Den Gradum der Ecliptic, der mit einem vorgegebenen Stern so- wohl in der Sphæra recta als obliqua zugleich auf- und untergehet / dar- zustellen. 71
VIII. Nutz. Die Zeit aus der Höhe der Sonnen oder eines Sterns zu erfahren / und solche zugleich nach den Babylonischen / Italienischen und ungleichen oder Jüdischen Stunden zu bestimmen. 72
IX. Nutz. An jedem Tag zu finden / um welche Zeit die Sonne / oder sonsten ein bekandter Stern auf- und unter- auch dieser durch den Mittag-Circkel gehe / und daraus wie lang der Tag seye / und wann die Morgenröthe anbre- che / und die Abend-Demmerung aufhöre. 73
X. Nutz. Den Tag zu finden / wann die Sonne mit einem Stern entweder auf- oder unter- dann auch mit solchem durch den Meridianum gehet. 74
XI Nutz. Den Tag zu benennen / an welchem ein bekandter Stern / wann die Sonne untergehet / aufgehet / und wann solche aufgehet jener untergehet / auch an welchem Tag ein Stern sowohl am Mittag als zu Mitternacht auf- und untergehet. 75
XII. Nutz. Bey Nacht die Fixstern / die auf dem Astrolabio beschrieben werden / auch die Planeten und sonst andere Stern / die bey dem Zodiaco zu finden / und keine grosse Latitudinem haben / zu erkennen. 76
VII. Capitel. Von den Planisphæriis oder Planiglobiis. 77
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Planisphærii cœlestis. 78
VIII. Capitel Von einigen Astronomischen Instrumenten / die zur Astrognosie oder leichten Käntnis der Stern dienlich sind. 81.
Von der Zubereitung eines Coniglobii Astroscopici. 82
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 83
Von denen Weigelischen Sternweisern oder Instrumentis Astrodicticis. 83
Von der Zubereitung dieser Stern-Weiser. 84
Von dem Gebrauch dieser Instrumenten. 84
XI. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines neuen Planetolabii, nach Herrn D. Zumbachs Anweisung. 85
Vorbereitung zu diesem Planetolabio. 87
Von der Zubereitung dieses Instruments. 92
Von dem Gebrauch dieses Planetolabii. 95
I. Nutz. Die Longitudinem eines jeden Planetens zu finden. 96
II. Nutz. Die Latitudinem eines Planetens zu erforschen. 97
X. Capitul. Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines neuen Lunælabii nach der Vorstellung Herrn D. Zumbachs. 97
Von der Zubereitung dieses Instruments. 98
Von dem Gebrauch dieses Lunælabii. 100

XI. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch des neuen Zumbachischen Jovilabii. 106
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 107
XII. Capitel. Von unterschiedlichen Astronomischen Instrumenten/ welche mit Zuziehung der Kunst-Machination durch Uhr-Räder/ sowohl die erste als andere Bewegung der Stern auf differente Art vorstellig machen. 107
XIII. Capitel. Von denen zum observiren bestimmten Instrumenten in genere, in specie aber von der Zubereitung und dem Gebrauch der Perpendicul-Uhren. 112
Beschreibung der innern Structur einer zum observiren bestimmten Perpendicul-Uhr. 114
Von dem Gebrauch dieser Uhren. 118
XIV. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch der Astronomischen Tuborum. 119
Von der Hugenianischen Methode mit grossen Tubis ohne Rohren zu observiren. 123
Von einer andern Methode des Campani. 124
Von der Bianchinischen Methode, grosse Tubos ohne Rohren leicht zu dirigiren. 125
Von einer andern Manier nach des jüngern Herrn Cassini Methode, grosse Tubos ohne Rohren gar leicht zu tractiren. 127
Von des Herrn de la Hire Methode, grosse Tubos ohne Röhren gar bequem zu gebrauchen. 129
Von den Tubis, die bey Tag zum observiren gebraucht werden / in specie von denen sogenannten Helioscopiis. 131
Von dem Gebrauch der Astronomischen Tuborum. 131
XV. Capitel. Von der Zubereitung und dem Gebrauch verschiedener Micrometrorum und Reticulorum. 133
Von der Construction des Hugenianischen Micrometri. 133
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 134
Von dem Auzoutischen Micrometro. 134
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines von Mr. Petit ausgefundenen Micrometri. 135
Von der Zubereitung dieses Instruments. 135
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Micrometri, welches Mr. Gascoigne ein Engeländer ausgesonnen. 136
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Micrometri von Herrn Rob. Hooken. 138

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines andern Micrometri von Herrn Rob Hooken. 139
Von einem Micrometro nach des Herrn von Wurzelbau Angeben. 140
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Hevelianischen Micrometri. 141
Von der Zubereitung dieses Micrometri. 141
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 143
Von der Zubereitung und dem Gebrauch des Kirchischen Micrometri. 144
Von dem de la Hirischen Reticulo. 145
Von einem andern dergleichen Instrument nach Herrn Olai Römers Anordnung. 146
Von einem neuen Reticulo wie solches Herr Prof. A. C. G. vorstellig gemacht. 147
Von der neuen Derhamischen auch sonsten einer andern verbesserten Micrometrie. 148
XVI. Capitel. Von denen Quadranten / Sextanten / Octanten und andern Instrumenten / die um die grössere Spatia in dem Himmel richtig zu messen angeordnet werden. 149
Von der Zubereitung eines Hevelianischen Quadrantens. 149
Von dem Gebrauch dieses Quadrantens. 150
Von der Zubereitung eines nach des Herrn Hevelii Anweisung angeordneten Azimuthal-Quadrantens. 151
Von dem Gebrauch des Azimuthal-Quadrantens. 153
Von der Zubereitung einiger andern Quadranten nach des Herrn Robert Hooks Angeben. 153
Von dem Gebrauch der drey obigen Quadranten. 157
Von der Zubereitung eines andern Astronomischen Quadrantens / nach des berühmten P. Bonfæ Invention. 158
Tabell vor die Eintheilung eines Quadrantens in 90. Zähne/ nach des P. Bonfæ Methode. 160
Von dem Gebrauch dieses Quadrantens. 160
Von der Zubereitung noch eines andern Astronomischen Quadrantens / auf dem die gar kleine Theile von den Graden / nach des Herrn de Louville Anordnung / mit einem Micrometro ausgefunden werden. 161
Von dem Gebrauch dieses Quadrantens.
Von der Zubereitung und dem Gebrauch zweyer Hevelianischen Sextanten. 162
Von dem Gebrauch dieser beeden Sextanten. 164
Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Hevelianischen Octantens. 164

Von

Von dem Gebrauch des Octantens. 165
Von der Zubereitung und dem Gebrauch zweyer andern Instrumenten / die Herr Robert Hooke, um verschiedene Distanzen in dem Himmel damit zu messen / ausgesonnen.

XVII. Capitel. Von zweyen besondern Astronomischen Instrumenten des Dänischen Staats-Rath / Herrn Olai Römers. 169

Von der Zubereitung des universalen Instruments. 170
Von dem Gebrauch dieses Instruments. 171
Von der Zubereitung des Herrn Rath Römers particularen Instruments. 173
Von dem Gebrauch dieses particularen Instruments.

XVIII. Capitel. Von noch etlichen Instrumenten / die bey der Sonnen zum observiren gebraucht werden. 174

Bericht an den Buchbinder /

Derselbe wolle wiederum alle Kupfer / deren in der Anzahl XX allhier sind / in ihrer Ordnung zuletzt binden und einschlagen / damit sie zum Gebrauch desto besser dienen mögen.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch der zur Astronomie gehörigen Instrumenten.

Das erste Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch der Erd- und Himmels-Kugeln/ auch sonsten von allerhand Gattungen der Globorum.

Unter den Astronomischen Instrumenten, die am bekantesten sind, haben wir vor allen so wohl die Erd als Himmels-Kugeln oder die Globos vorzustellen: Auf jenen werden die vornehmsten Oerther der Erden, so viel es möglich, nach ihren eigentlichen Latitudinibus und Longitudinibus, nebst einigen Circkeln beschrieben, auf diesen aber die Fix-Sterne nach den Weiten, in welchen sie in dem Himmel von einander stehen, samt den vornehmsten Circkeln, proportionirt angeordnet, wobey man dasjenige, was in der Betrachtung der ersten Bewegung von den Fix-Sternen und der Sonnen vorkommet, und sonsten durch die mühsame Rechnung sich richtig ergiebet, auf eine leichte, ob schon nicht eben so accurate, Arth erlanget. Beedes hat man gantz wohl auf Kugeln darthun mögen, indeme alle Oerther der Erden auf einer kugel-runden Flächen, wie es die Erfahrung lehret, sich befinden, dann aber alle Sterne nach der Apparenz bey einerley Weiten von der Erden, wie sie gleichsam in einer concaven Runden sich bewegen, uns in die Augen fallen. Ob nun aber gleich die also con-

cipirte Himmels-Sphæra in Ansehung ihrer fast unendlichen Grösse gegen dem Erd-corpore fast keine Proportion hat, so hat man doch jederzeit die Himmels-Kugel mit der Erd-Kugel, weil es eins, und zum Gebrauch am dienlichsten ist, in gleicher Grösse formiret, und zugleich bey jener die Sterne, wegen besserer Bequemlichkeit, vielmehr auf dern Convexität beschrieben. Die gehörige Vorstellungen, können auf dergleichen Globis, absonderlich auf zweyerley Arth geschehen: erstlich mag man, so die Kugeln von Messing, Kupfer, oder sonsten einer tichten Materie verfertiget werden, auf dern einem die vornehmsten Oerther der Erden, aus einem accuraten Catalogo locorum, vornemlich die aus Astronomischen Observationen richtig deduciret worden, nach ihren Längen und Breiten von dem Æquatore an tragen, auf die andere aber alle sichtbare Fix-Stern aus einem Catalogo Fixarum, dergleichen einen ehedessen Herr Hevelius in Dantzig, vor kurtzen aber Herr Flamsteed in Londen zum Vorschein gebracht, wie es derselben Longitudines und Latitudines von der Ecliptica an erfordern, gantz accurat bringen. Zum zweyten können auch die Kugeln entweder von gestämpften Zeug, davon das Papier gemacht wird, oder von Gips, oder einer andern Materie, so die messinge und kupferne zu kostbar sind, zubereitet, die Kugel-Schnitte, und was aus der Geographie und Astronomie darauf gehöret, auf das Kupfer gebracht und gestochen, die abgedruckte Segmenta aber, wie man insgemein zu thun pfleget, auf solche Kugeln behörig gezogen werden. Indeme aber diese letzte, als gantz gemeine Methode, erfordert, daß man so wohl bey der Construction der Schnitte als bey Verfertigung der darzu bestimmten Kugeln ein mehrers zeige, so wollen wir alles dieses gar füglich nach der Methode, die Nic. Bion, unser Auctor, anderwärts in seinem Tractat von den Globis und Sphæris an die Hand gegeben, allhier in den nachfolgenden darthun.

Von der Zubereitung der Kugel-Schnitte und wie alles Gehörige richtig darauf zu beschreiben.

Viele sind der Meynung daß die krummen Linien, mit welchen diese Segmenta umgeben, aus lauter Circkel-Linien bestehen es lehret aber die Erfahrung ein anders, indeme dergleichen Linien, so die Schnitte aufgezogen werden, keinmahl alsdenn zusammen treffen, so haben wir uns
Tab. I. vielmehr einer andern Methode, wie obbesagter unser Auctor anderwärts angewiesen, nachfolgender Lehre gemäs, zu bedienen. Man ziehet erstlich eine gerade Linie AC. so groß als der halbe Diameter des vorgegebenen Globi, nemlich, so zum Exempel der Diameter des Globi 6. Zoll groß seyn

soll,

soll, die Linie AC. von 3. Zollen, aus A aber, dem Centro, den Quadranten ABC, theilet diesen bey den Puncten D und E in drey gleiche Theile und beschreibet die Linie CD, die eine Chorda von 30. Graden ist. Ferner theilet man den Bogen CD bey dem Punct F in zwey gleiche Theile, und ziehet die Chordam CF, welche vor die halbe Breite eines Segmenti oder Kugel-Schnittes dienen kan; zu desselben halben Länge wird die Chorda CD von 30. Graden dreymahl genommen, dabey, ob schon beede Spatia bey den Chordis weder die halbe Breite noch die halbe Länge auf das accurateste ausmachen, inzwischen dannoch, weil sich das Papier so wohl nach der Breite als Länge im aufziehen etwas ausdehnet, die rechte und eigentliche Grösse sich geben wird, man nimmt derohalben vor die Breite eines Schnittes die gerade Linie CFN, die zweymahl so groß als die Chorda CF von 15. Graden ist, richtet aus der Mitten bey F vor die halbe Länge eine Perpendicular-Linie, F9. die dreymahl so groß als die Chorda CF von 30. Graden ist, auf, beschreibet aus dem Punct F, als einem Centro, den halben Circkel CFN, theilet die Linie F9 in 9. gleiche Theile, und ziehet durch die Theilungs-Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. in der Grösse des Diametri CN mit eben demselben parallele Linien, darauf theilet man einen jeden Quadranten als CH und NH des besagten halben Circkels von 10 zu 10 Graden in 9 gleiche Theile und beschreibet durch einen jeden solchen Theilungs-Punct eben so viele mit der Linie F9 Parallele Linien als GL. MO &c. welche dann zugleich die obige Linien, so mit CFN parallel gehen, bey L, O &c. in geraden Winckeln durchschneiden werden; durch diese Intersectiones ziehet man mit einer wohl geübten Hand lauter krumme Linien, als den Umfang der Schnitte, weiln man solche nicht wie die Circkel-Bögen durch drey vorgegebene Puncten mit einem Circkel zu determiniren vermag, es werden aber jene um desto accurater, je mehr man dergleichen Puncten zu solchen ausfindet; Eben diese Operationes nimmt man auf der andern Seiten auch vor, so wird man die Segmenta richtig haben.

Nachdem muß man dahin bedacht seyn, wie man auf diesen Schnitten die Bögen, welche die Circkel, so von 10. zu 10. Graden mit dem Æquatore perallel lauffen, formiren, erstlich bey der Erd-Kugel richtig darstellen möge, dieses beschiehet auf folgende Arth: man theilet eine jede krumme Linie, die die Helffte eines halben Schnittes ausmacht, wie die mittlere Linie F9, in 9 gleiche Theile, so wird man drey Puncten zu einen jeden Bogen von diesen Circkel überkommen, zu welchen man dann nach der bekandten Geometrischen Aufgab gar leicht die Centra finden, und dardurch die verlangte Bögen ziehen kan: Eben diese Centra lassen sich auch mit Beyhülffe der Tangenten, die zu äusserst an der Linie AC, dem halben Diametro des Viertheil-Circkels ABC, in C aufgestellet sind, wie folget, darthun; Mann nimmt, Z. E. den äussersten Parallelum von

dem Æquatore an, oder um den nechsten von einem Polo in eigentlichen Circkel-Bogen zu beschreiben, mit dem Circkel den Tangenten von 10. Graden, als die Linie C 10. stellet den einen Fuß auf den Punct, der auf der Linie F 9 mit 8. bezeichnet ist, den andern aber auf die über 9. hinaus verlängerte Linie F 9, so wird solcher auf den Punct treffen, der das Centrum zu dem um 80. Grad von dem Æquatore entferneten Parallelo geben wird, ferner nimmt man den Tangenten C 20. setzet in dieser Weiten die eine Spitze des Circkels in den Punct, wo 7 stehet, und die andere auf die bemeldte verlängerte Linie F 9 hinauswärts, so wird man das Centrum zu dem Parallelo von 70. Graden haben, und so weiter. Will man ferner auf die Linie F 9 die Puncten, durch welche die Tropici und Polares in jeden Schnitten gehen, wie auch auf eben derselben Linie, da sie verlängert worden, diese Circkul-Centra richtig determiniren, theilet man vor jene Puncten sowohl das Spatium zwischen 2. und 3. als dasjenige zwischen 6. und 7, zwischen welche besagte Circkel fallen, in 20. gleiche Theile und notiret von 2 gegen 3, auch von 7 gegen 6 zu Ende eines jeden siebenden Theils den gesuchten Punct, davon der eine in T der andere in P sich befindet. Das Centrum vor die Tropicos bekommt man, indeme der Tangens von 66½ Graden nemlich das Complementum von ihrer Declination, als ein Radius aus dem obigen Punct T auf die verlängerte Linie F 9 gestellet wird, da dann der andere Punct das Centrum giebet; vor das Centrum der Polarium nimmt man den Tangenten von 23½ Graden zum Radio dieser Circkel an, und setzet selbigen aus P wiederum auf die verlängerte Linie F 9, so wird man deren Centrum auch leicht erlangen. Um die Meridianos oder circulos Longitudinem von 10 zu 10 Graden auch gehörig zu beschreiben, muß man einen jeden Bogen der Parallelorum in drey gleiche Theile theilen und wieder mit einer geübten Hand durch solche Theil-Puncten die krumme Linien ziehen, so werden diese Circkel auch richtig dargestellet seyn: Alle diese Meridianos kan man noch leichter und doch accurat ziehen, so man so wohl die äussere als innere krumme Linien zu einem Schnitt auf ein messinges Blech gantz genau beschreibet, selbige accurat ausschneidet und ausfeilet, die Ausschnitte aber alsdann vor diese Linien an statt eines Linials brauchet.

Die Ecliptic mag man auf denen Segmentis auf folgende Manier ziehen, man theilet einen von den halben Meridianis, so die Circumferenz eines solchen Segmenti giebet, Z. E. denjenigen, der durch die Intersection des Æquatoris mit der Ecliptic gehet, nemlich den Meridianum primum von dem Æquatore an, in seine Grade, oder so es beliebig ist, nur bis auf 30. Grad, nimmt aus diesem Meridiano mit dem Circkel 12 Grad 16 Minuten und stellet selbige, als die Declination desjenigen Grades der Ecliptic, der vor die Ascensionem rectam just 30. Grad giebet, und ungefehr der dritte Grad des Stiers ist, aus dem Æquatore bey 30. auf

die beede Circumferenzen in K, ferner nimmt man aus dem getheilten Meridiano 20 Grad 38 Minuten und stellet solche Weite von dem Æquatore bey 60 auf beede Linien des äussern Umfangs in R, welche die Declination desjenigen Grades der Ecliptic, der ungefehr der dritte in dem Zeichen der Zwillinge ist, bey der Ascensione recta von 60 Graden andeutet, nachdem nimmt man auch aus eben diesem Meridiano 23 Grad 30 Minuten vor die gröste Declination der Ecliptic und setzet selbige aus dem Æquatore bey C, der Ascensione recta von 90 Graden, in 5, da der Anfang des Krebs-Zeichens sich befindet, endlich ziehet man an den gefundenen Puncten durch diese Schnitte subtile Linien vor das erste Vierthel der Ecliptic, beschreibet die andere drey vierthel Theile auf den neun übrigen Schnitten auf gleiche Arth, und machet dabey die Eintheilung, wie bey den Æquatore, in 360 gleiche Theile. Wann nun alle Circkel auf obbesagten Schnitten richtig determiniret worden, so träget man alsdan die vornehmste Oerther der Erden nach ihrem Geographischen Situ, den die Memoires und die neueste Observationes darstellen, in die vierseitige Plätze recht proportionirt ein, ziehet die Umrisse so wol der grossen als kleinen Erd-Theile, wie es die neuesten und besten Charten anweisen, und setzet die Nahmen der Provinzen, Insuln, Meere, und andere Theil ordentlich bey, so wird man das, was auf den Segmentis eines Erd-Globi zu stehen erfordert wird, in einer Richtigkeit finden.

Die Schnitte vor die Himmels-Kugel werden auf gleiche Arth wie die obige zu der Erd-Kugel verfertiget, hingegen aber die darauf gehörige Circkel, weil diese Segmenta nicht wie dorten, in den Welt-Polis, sondern in den Polis der Ecliptic zusammen treffen müssen, anderst beschrieben, dann es præsentiret hier die gerade Linie, so mitten durch die Schnitte gehet, an statt des Æquatoris, die Ecliptic, also daß alsdann dern Poli die Spitzen dieser Segmentorum, die Umkreise aber solcher die Circuli Longitudinum werden. Den Æquatorem ziehet man, wie oben bey der Erd-Kugel die Ecliptic. Der Colurus Æquinoctiorum wird in einer geraden Linie wie hier der Æquator beschrieben, man ziehet aber selbigen erstlich aus der Intersection des Æquatoris mit der Ecliptic, die sich in dem ersten Punct des Widders ereignet, bis auf die andere Seiten eben dieses Schnittes in 49ten Grad, von dar an wieder bey den Anfang des zweyten Schnittes bis auf die andere Seiten in dem 63ten Grad 20 Minuten und dann in dem dritten von dar bis in den andern Umfang des 66ten Grades 30 Minuten, so hat man das erste Viertel dieses Circkels. Die drey übrige determinirt man auf denen 9. andern Schnitten nach eben dieser Methode. Der Colurus Solstitiorum ist mit demjenigen Circulo Longitudinis, der durch die Puncta solstitialia, als durch den Anfang des Krebses und des Steinbocks gehet, einerley. Tab. II.

Die kleine Circkel als die Tropici und Polares, und zwar was erstlich

lich die Tropicos, Z. E. den Tropicum Cancri, anlanget, auf folgende Weise verzeichnet: Dieser Circkel berühret erstlich den Punct in der Ecliptic, wo das Zeichen des Krebses seinen Anfang nimmt, von dar gehet solcher durch die andere Circumferenz dieses Segmenti in den dritten Grad 23 Minuten, von hier auf den äussern Umfang des zweyten Segmenti durch 12. Grad 53 Minuten, dann aber auf dem ersten von dar, durch 25. Grad 46. Minuten. So man noch drey andere Schnitte, wo dieser Tropicus die Ecliptic anrühret, beyfüget, wird das zweyte Circkel-Viertheil von diesem Punct an auf dem beygefügten ersten Segmento gegen die äussere Seiten durch 37 Grad 25 Minuten, von dar auf dem zweyten hinauswärts durch 44 Grad 39 Minuten, und auf dem dritten durch 47 Grad der äussersten Umfangs-Linie, ebenfalls in lauter krummen Linien gezogen, wobey man die eine Helffte dieses Tropici, bey dieser aber auch die andere Helffte gar erlanget. Nachdem nun in einem jeden Segmento zwey Puncten richtig angedeutet worden, so muß man alsdann zu solchen das Centrum vor die Circkel-Bögen, welche mit einander den Tropicum ausmachen, finden, man ziehet nemlich aus dem Punct zu Anfang des Krebs-Zeichens auf eben diesem Segmento gegen die andere Seiten durch den Punct bey 3 Graden 23 Minuten eine gerade Linie, theilet selbige in zwey gleiche Theile und richtet aus dem gefundenen mittelsten Punct eine lange Perpendicular-Linie auf, hernach nimmt man mit einem Zirckel den Tangenten von 66 Graden 30 Minuten aus einer Scala deren gantze Länge als ein Radius dem Semidiametro der Kugel gleich zu seyn supponiret wird, setzet den einen Fuß des Zirckels in den mit dem Zeichen des Krebses bemerckten Punct, den andern aber auf die Perpendicular-Linie, so wird der Punct das verlangte Centrum geben, in welcher Weiten man einen jeden Bogen um die Tropicos zu beschreiben, wird ziehen können.

Um die Polar-Circkel richtig vorzustellen mag man gleichfalls, wie bey den Tropicis ihre Helffte zum Fundament beschreiben. Gesetzt es treffe der Circulus polaris arcticus in den Polum der Ecliptic bey P. so muß alsdann solcher auf eben diesem ersten Schnitt in dem äussern Umfang durch 65 Grad 28 Minuten, auf dem zweyten aussen her durch 48 Grad 44 Minuten, auf dem dritten durch den 43 Grad gehen &c. bey dieser Vorstellung ergiebet er sich auch, daß, weil wieder in einem jeden Schnitt zwey Puncten anzutreffen, das Centrum zu selbigen richtig determinire, das auf folgende Arth geschiehet: Man ziehet in einem jeden Segmento von einem Punct zu dem andern eine gerade blinde Linie, theilet eine jede in zwey gleiche Theil und stellet aus der Mitten Perpendicular-Linien darauf, nachdeme nimmt man aus der vorigen Scala die bestimmte Theile vor den Tangenten von 23. Graden und 20. Minuten und setzet die eine Spitzen des Zirckels auf einen Punct jedes Schnittes, die andere

auf

auf die zuvor gezogene Perpendicular-Linie, so wird man das Centrum zu einem jeden Bogen richtig überkommen.

Endlich träget man, nachdeme die hieher gehörige Circkel auf die Schnitte accurat verzeichnet worden, alle Fix-Sterne nach ihrer Länge und Breite, wie selbige die beste und neueste Catalogi Fixarum geben, in der behörigen Grösse darauf, und beschreibet um jene die Figuren der Stern-Bilder, so wird man dann auch die Segmenta zu dem Himmels-Globo gantz richtig verfertiget haben.

Von der Zubereitung der zu dem obbemeldten Schnitten gehörigen Kugeln.

MAn lässet zu förderst eine halbe Kugel von guten Holtz in einer accuraten Rundung und fast so groß, als die vorgegebene Schnitte eine erfordern, nach Anweisung Nicolai Bions, unseres Auctoris, wie er in seinem Tractat von den Globis und Sphæris lehret, verfertigen, auf dieser muß man die eine Helffte der Schnitte, die man entweder von Pappendeckel oder von einem starcken Chartenpapier macht, mit andern Schnitten von dünnen Papier, da solche in ihrer Mitten jederzeit auf die Zusammenfügung derjenigen von dicken Papier treffen, zusammen leimen, damit aber die Schnitte nicht dabey an die Kugel kleben, so bestreichet man selbige mit Seifen, nachdeme nun die geleimte halbe Kugel wohl ausgedrucknet, nimmt man die höltzerne heraus und verfertiget die andere Helffte auf gleiche Arth. Ferner lässet man einen dünnen höltzern Cylinder, der just so groß als die inwendige Axis der gegebenen Kugel seye, an beeden Enden aber mit einer zimlich breiten Rundung nach der Concavität dieser Kugel drehen, auf welcher man so wohl oben als unten vor die Axin einen runden messingen Stefft vest machet, und die zwey halbe Kugeln mit den dünnen Papier-Schnitten darauf gar zusammenfüget: nachdeme richtet man die Axin dieser Kugel, damit solche überall gantz accurat rund werden möge, an einen messingen halben Circkel, wie gleichsam an einen halben Meridianum, der inwendig etwas schneittend, nach dieser Schneidte aber eben so groß als die verlangte Kugel seye, und an statt einer Lehre diene, drehet die Kugel herum, so wird man finden wo es noch Ungleichheiten und einige Tieffen darauf giebet, die man mit einer Massa, die von weisen Sterckmehl zubereitet wird, ausfüllet, so wird dann die Lehre, indeme die Kugel umgedrehet wird, was zuviel ist wegschneiden, und demnach die Kugel in einer richtigen und accuraten Rundung darstellen. Endlich leimet man die auf dem Kupfer abgedruckte Spitzen, wann die Kugel zuvor recht ausgedrehet ist, auf solche, und giebet wohl acht daß die Schnitte auf das netteste zusammen treffen. Bey den Polis kan man, weil allda die Spitzen, so viel Fleiß man auch dabey

anwen-

anwendet, nicht accurat zusammen gehen, auf 10. Grad hinaus ein rundes Plättlein, auf welchen die Spitzen durch die gehörige Linien gar terminiret zu ersehen sind, aufleimen, so wird dann alles seine Richtigkeit erlangen.

Der berühmte Venetianische Cosmographus P. Coronelli meldet in seinem Epitome Cosmographica daß er aus langer Erfahrung und vieler Praxi, folgende Manier, um die Kugeln vor die Globos von mittelmässiger Grösse zu machen, vor die beste und leichteste befunden: Man machet erstlich ein Gerippe von verschiedenen höltzernen Ringen, (die man von allerhand runden Schachteln herab schneiden kan,) und lässet mitten durch einen höltzernen Cylinder als eine Axin gehen, welche Construction gleichsam die Figur einer Sphæræ armillaris vorstellet, überziehet dieses mit einem Tuch, und richtet wiederum, wie bey der vorhergehenden Manier, die Axin in die halb-Circkelförmige Lehre, alsdann gieset man den zu der Kugel destinirten Zeug, so aus Kreiden bestehet, unter den man auch Ochsen- oder andere Haare mischet, damit die Materie desto besser zusammen halte, und sich besser als der Gips, indeme er nicht so geschwind hart wird, tractiren lässet, drehet die Kugel immer so lang durch die Lehre um, biß bey stäter Aufgiessung obiger Materie, sich eine rechte runde Kugel ergiebet, die alsdann wol ausdrocknen muß, da sie endlich zu dem verlangten Zweck recht dienen wird.

Obbemeldter P. Coronelli zeiget noch einen andern Modum, um die Kugeln richtig zu verfertigen, der in den folgenden Ausübung bestehet: Man machet um einer höltzerne Axe, die Diameter um einen halben Zoll kleiner dann derjenige der Lehre ist, nach welcher die vorgegebene Kugel ihre eigentliche Grösse haben soll, eine Kugel von puren Gips, bestreichet sie entweder mit Seifen oder mit gesottenen Oehl, leimet Schnitte von Papier-Deckeln darauf und solche so offt aufeinander, bis die Kugel die rechte Grösse nach der Lehre bekommet; damit nun aber diese desto leichter und zum Gebrauch desto dienlicher seye, so schneidet man bey einem Polo ein Loch in die Kugel und bricht mit einem langen spitzigen Eisen das Gips subtil heraus, so wird dann solches, weil es vorhero an dem Papier fett gemacht worden, gantz heraus gehen und die papierene Kugel allein übrig bleiben, endlich leimet man das heraus geschnittene Stücklein Papier wieder darauf, und ziehet die Kugel Schnitte gehörig auf, indeme man aber hierzu insgemein einen Kleister, so von dem besten und schönsten Mehl bereitet wird, gebrauchet, mag man zur guten Vorsorge, damit solche von den Mäusen und Würmen keinen Anstoß leiden, das Wasser, mit dem man die Massam anmachet, mit einer bittern Materie, als mit Wermuth, Aloe, Colloquinten, 2c. zuvor wohl sieden lassen, so werden sie von dergleichen Zufall befreyet bleiben. So man nun auch letztens einigen Unterricht, wie die Globi zu illuminiren, hiezu die

die Fürnise zu verfertigen, verlanget, kan man das XXX und XXXII Capitel, in dem dritten Buch besagter Cosmographie, zu Rath ziehen, so wird man auch in diesem Stück Satisfaction haben.

Von dem Gebrauch der ordentlichen Globorum.

WAs den Gebrauch dieser Kugeln anlanget, so ist selbiger von so vielen schon zum Uberfluß gezeiget worden, daß wir uns demnach auf andere Auctores gantz wohl hier beziehen können.

Von denen nach des Herrn Rath Weigelii und des ältern Herrn Cassini Methode verbesserten Globis.

VOn denjenigen Persohnen, welche in Teutschland das ihrige zur Verbesserung der Himmel- und Erd-Kugeln rühmlich beygetragen, mögen wir billig vor allen den hochberühmten Mathematicum, Herrn Erhardum Weigelium nennen, es hat aber dieser belobte Mann verschiedene Fehler, die er auf solchen nicht nur allein in Ansehung der Materiæ sondern auch der Formæ observiret, am ersten zu verbessern getrachtet. Die Fehler welche sich nach ihm ratione Materiæ hervor thaten, sind folgende: Erstlich daß die gemeine Globi, so man sie ungefehr ein wenig hart anstösset oder etwann fallen lässet, entweder schadhafft oder gar unbrauchbar werden. Ferner daß solche, wo nicht ein Fürnis darüber gezogen wird, durch den Gebrauch gantz unrein, ja wann der Staub darauf kommet, gantz fleckicht, oder so auch diese nicht viel gebraucht worden, dannoch nach gar langer Zeit, gantz schwartz werden. Endlich daß auch selbige, so man den Kleister mit Wermuth oder sonsten einer andern bittern Materie zu vermischen unterlassen, mit der Zeit von den Mäusen und Würmen, die dem Mehl nachstreben, corrumpiret werden. Allen diesem Mangel hat Herr Weigelius abgeholffen, indeme er die Globos, nach der zu Anfang dieses Capitels angezeigten ersten Methode, aus Messing oder Kupffer hat machen lassen, daß demnach die Globi nicht so gebrechlich wie die ordentliche sind, dann ob sie gleich fallen, bekommen sie nur eine Dulcken, die man wieder leicht ausrichten kan, und ob sie schon etwas kostbar sind so werden sie hingegen zu einem immerwährenden Gebrauch dienen, und stäts, so man sie zum öfftern putzet, sauber, auch dabey von den Mäusen und Würmen sicher bleiben. Die Fehler, die sich quoad formam ereignen, sind nach dem Herrn Weigelio,

diese: Erstlich daß die gemeine Globi allezeit solidi sind, auf welchen man die Gestirne nur von aussen und umgekehrt, und nicht wie sie eigentlich in dem Concavo stehen, ansehen mag, dahero hat er, um dieser Inconvenienz abzuhelffen, auch die Sterne von innen zu betrachten sichtbar gemacht, da er nemlich diese, wie man sie aussenher siehet, in solcher Grösse hat durch die hohle Kugel stechen, inwendig aber die Zwischen-Spatia schwartz anfärben lassen, damit der Glantz dieser Stern, die man durch ein rundes Loch, auf dem Globo, wo kein Stern stehet, betrachtet, desto schärfer in die Augen fallen möge, von aussen her hat er Sternbilder, weiln sie zur bessern Käntnis der Stern gar dienlich sind, und zwar andere als die ordentliche, indeme sie mehrentheils gantz ungereimt sind, weil hierbey anfänglich gar keine Gelehrte oder in der Astonomie erfahrne, sondern nur gantz gemeine Leuthe concurriret, auch nach ihren Originibus nicht allzumahl der Erbarkeit beykommen, (da er zumahlen schon vorhero einige, welche die Stern-Bilder verändert, als Schillerum Schickardum &c. zu Vorgängern gehabt,) nemlich die Wappen der Europäischen Potentaten angebracht. Damit aber hierdurch keine Confusion entstehen, und die alten Observationes etwann mehr unbrauchbar gemacht werden mögten, so hat Herr Weigelius die alten Bilder nur punctirt mit beygefüget, welches aber als ein Nebenwerck nur anzusehen. Das vornehmste das ratione Formæ offt bemelter Herr Weigelius, auf denen Globis verbessert, sind einige Circkel, da er Theils die auf den alten Globis wieder die Natur unbewegliche Circkel, beweglich, Theils veränderliche, unveränderlich gemacht und dabey der Imagination desto besser zu Hülffe gekommen, er hat aber die von Natur unbewegliche Circulos diurnos als den Æquatorem und die Tropicos, ferner die Ecliptic und Coluros nebst den Polar-Circkeln nicht auf dern Oberflächen, sondern über derselben über den herumlaufenden Sternen in einer Sphæra angeordnet, daß man dann zugleich, weil die Länge der Fix-Stern alle 72 Jahr um einen Grad zunimmt, die Kugel oder Sphæram der Fix-Sterne bey den Welt-Polis in einem Circkel so 23½ Grad von dem Polo der Ecliptic entfernet ist, wie es die Natur erfordert, hin und her zu schieben vermöge, wobey gar leicht, wie der Himmel zu Anfang der Welt, zur Zeit der Alt-vätter, zur Zeit Christi und andern folgenden Zeiten beschaffen gewesen, und wie er noch künfftig hin auf lange Zeit hinaus anzusehen seye, vor die Augen gestellet wird, daß man demnach solche Globos wegen ihres immerwährenden Gebrauchs mit dem Herrn Weigelio die Globos perpetuos, oder immerwährende Kugeln gar wohl benennet. Eine weitere Nachricht von diesen und dern eigentlichen Gebrauch hat offtbemeldter Herr Weigelius in der kurtzen Beschreibung der verbesserten Himmels- und Erd-globen Anno 1681. in 4to zu Jena ediret, aus welcher von diesen noch ein mehrers zu ersehen seyn wird.

Nach

Nach den Zeiten des Herrn Weigelii hat Herr Cassini der ältere zu Anfang dieses Seculi in Paris, als er ebenfalls zum öfftesten mehr als zu wohl erwogen, wie daß alle Fix-Stirne nicht bey denjenigen Längen, nach welchen sie zur Zeit ihrer Construction auf die Globos getragen worden, bleiben, sondern von dieser Epocha an immer der Länge nach wachsen und also die Globi dabey um desto mehr unbrauchbar werden, auch eine Verbesserung der Globorum intendiret, dahero hat er durch Nicolaum Bion, unsern Auctorem, eine gleiche Machination, wie Herr Weigelius, nemlich die beede Coluros den Æquatorem, die Ecliptic die 2. Tropicos und zwey Polares von starcken messingen Dräthen wie eine Sphæram Armillarem immediate über den Kugeln anordnen lassen, dabey man eben so wohl, wie er der Französischen Academie vorgezeiget, jene innerhalb solcher Sphæræ um ihren Polum drehen, als eben diesen Polum in einem Circkel, den solche erst innerhalb 25200. Jahren in der gantz langsamen Bewegung absolviren muste, in der beständigen Distanz von dem Polo Eclipticæ um $23\frac{1}{2}$ Graden fortschieben kan, also daß man auch, wie der Stand des Himmels vor alten Zeiten gewesen, und wie er ins künfftige beschaffen seyn dörffte, dabey gar wohl determiniren mag.

Von allerhand Globis, absonderlich denenjenigen/die wegen ihrer herrlichen Grösse bishero gar considerable und bekant gewesen.

Johannes Schonerus ein Nürnbergischer Mathematicus war in Teutschland unter den ersten, welcher die Globos, absonderlich die Himmels-Kugeln, von einer ziemlichen Grösse nach dem unvollkommenen Catalogo Stellarum fixarum hipparchico, weiln man sonsten dazumahl keinen andern und bessern hatte, darstellete, und zugleich den rechten Gebrauch in einem Compendio lehrete, nach diesem war Gemma Frisius, wie Hortensius in der Vorrede zu des Wilhelms Bleau Institutionibus Astronomicis de usu Globorum meldet, in dem Begrif neue Astronomische Globos aus seinen mit einem Radio gehaltenen Observationen zu ediren, allein es wurde dieses gute Vorhaben durch seinem Tod unterbrochen, nach diesen folgte Gerhard Mercator der die Globos cœlestes, aus dem alten Catalogo, so gut es sich thun liese, ordinirte, endlich fande sich, nachdeme der unvergleichliche Astronomus Tycho de Brahe occasione des in der Cassiopæa Anno 1572 erschinenen neuen Sterns, als der andere Hipparchus, einem gantz neuen und verbesserten Catalogum Fixarum edirte, dessen Discipul Wilhelm Bleau, der nach selbigen am ersten, den hernach noch andere Holländer folgten, Globos von verschiedener Grösse

verfertigte, absonderlich waren seine grosse, die im Diametro bey 3 Schuh hin ausmachten, damahls absonderlich berühmt, darauf muste eben dieser Bleau unter seiner Direction einem messingen Erd-globum von 5 Schuhen in Diametro vor die Ost-Indische Compagnie verfertigen lassen, die auch selbigen nachmahls nach Indien verschicket.

Nachdeme sich nun dieses mit den Globis in Holland also begeben, geriethe nach einiger Zeit S. H. D. Friederich der dritte Herzog von Holstein auf die Gedancken sich einen sehr grossen und besondern Globum verfertigen zu lassen, es wurde solcher Anno 1654 unter der Direction des damahligen Bibliothecarii Adami Olearii durch einen trefflichen Mechanicum Andreas Busch, aus Limburg gebürtig, zu Gottorf zwar angefangen, es liese aber sein Herr Sohn, Christian solchen erst Anno 1664, indeme sich unterdessen ein Krieg zwischen Schweden und Denemarck erhoben, gar ausmachen, dieser Globus war doppelt, gantz von Kupfer, im Diametro bey 12. Schuhen, und thate die Dienste zweyer Globorum, da auf der auswendigen Flächen alle Theile der Erden mit schönen Farben illuminiret, auf der innern aber, der Himmel und die Himmels-Bilder nebst den Sternen, die von Silber und überguldet, und nach ihrer Länge auf die Epocham von 1700 gerichtet waren, vorgestellet zu ersehen gewesen, auswendig um den Globum gienge ein starcker Meridianus von Messing, in welchem selbiger hienge, alsdann ein Horizont vom Holtz, auf dem man herum gehen und den Globum recht betrachten kundte, inwendig an der Axe, die aus einer eisern Stangen bey 5. Zollen dick bestunde, war ein runder Tisch samt einer runden Banck vest angemachet, auf welcher bey 12. Persohnen zu sitzen, und dabey, nachdeme man zwey Liechter angezündet, mit grossen Vergnügen zu sehen vermogten, wie sich der Globus als ein Himmel mit den Sternen innerhalb 24. Stunden durch einen inwendigen Meridianum und Horizont bewegte, auch die Sonne, die vom Crystall im Diametro eines starcken Zoll groß war, in ihrer eigenen Bewegung zeigte, welche durche verschiedene Räder, die ein grosses Wasser-Rad triebe, gar künstlich vorgestellet worden. Dieses herrliche Werck hat Anno 1713. der Groß-Hertzog von Moscau zum Geschenck überkommen, das er dann zerlegen, einpacken, und nach Moscau überbringen lassen. Etliche Jahr hernach wurde Ihme ein anderer grosser und trefflicher Globus, der vermöge eines künstlichen Uhr-Werckes beweglich war, in Paris vor 6000. Französische Livres überlassen, und nach Petersburg überschicket.

Anno 1683. liese der berühmte Venetianische Cosmographus P. Coronelli unter seiner Direction, auf des Cardinal d'Etrées Ord e, vor den letzt verstorbenen König in Franckreich, Ludwig den XIV. 2. grosse Globos, als eine Himmel- und Erd-Kugel, jede im Diametro bey 12 Parisischen Schuhen mit grossen Fleiß durch geschickte Künstler in Pa-

ris

ris verfertigen, an welchen absonderlich zu bewundern, daß bey so grossen Corporibus das Æquilibrium so accurat ausgefallen, also daß man nur mit einem Finger einen jeden von diesen gar leicht zu bewegen vermogte, auf dieses alludiret ein Lateinisches Distichion, so unten an den Fuß des Himmels-Globi stehet, jedoch dabey mit einer gar schmeichelhafften Expression vor derselben Besitzern,

Inclyta Gallorum proh! quanta potentia Regis
en! digito cœli volvit et orbis opus.

Auf der Himmels-Kugel sind alle grosse und kleine Circkel, welche zusammen in einer Sphæra von Metall im Feuer verguldt angeordnet worden, in Grade und deren kleinere Theile gantz accurat eingetheilet, daß man dabey der Trigonometrischen Berechnung in etwas überhoben seyn mag, die Stern-Bilder sind von dem schönsten Azzur oder Ultramarin durch geschickte Männer, absonderlich den berühmten Mahler Joh. Bapt. Cornelium gemacht, und ist auch nicht weniger der Grund und das übrige mit dergleichen Farb aufgetragen, auf welchen die Stern in ihrer gehörigen Grösse von Messing und in Feuer verguldt mit grossen Unkosten des obbesagten Cardinal d' Etrées zu finden sind, diese Stern haben zur Epocha das Momentum in welchem Ludwig der XIV. zur Welt gebohren worden, gleichwie solches auf einer messingen verguldten Platten, die an dem Globo angemacht, angedeutet ist.

Die Erd-Kugel ist mit der Himmels-Kugel in gleicher Grösse, damit man gar viele accurate und nette Zeichungen, die wegen der Geographie, Schiffarth-Kunst und Historie was extraordinaires involviren, dabey anzubringen gewust, als da man die neuesten Observationes und Relationes, die neue Entdeckungen und Schiffarthen der Franzosen, Engeländer, Spanier, Portugiesen, Holländer &c. und dann die vor diesen König so wohl zu Wasser als zu Land glückliche Successe, so viel es der Platz zugelassen, mit grossen Fleiß mit eingebracht, alle diese und noch andere Begebenheiten mehr, die sich als sonderbare Merckwürdigkeiten unter der Regierung dieses Königs ereignet, werden noch specialer, auf dem Horizont, so 8. Zoll breit ist, von Tag zu Tag in einem Calender, da in einem Tag auch offt etliche notable Sachen vorfallen, zum immerwährenden Andencken vorgestellet.

Etliche Jahr hernach hat eben dieser P. Coronelli erstbemeldte Globos zu Venedig in eine kleinere Form, und zwar auf 3½. Schuh im Diametro reducirt, welche der Grösse nach alle diejenige, die man bishero ordentlich verkauffet, übertroffen.

Der offt belobte Herr Weigelius hat auch sehr grosse Globos von Kupfer machen lassen, davon er einen S. M. dem König in Denemarck Christiano dem V. Anno 1696. præsentirt, und noch in selbigen Jahr zu Coppenhagen in den behörigen Stand gesetzet, von denen er jeden der-

gleichen den Pancosmum, oder das Groß-Bild der Welt betitult; eine kurtze Beschreibung hiervon hat damahls Herr Paul Jacob Marperger (vorjetzo Ihr. Königl. M. in Pohlen und Chur Fürstl. Durchl. zu Sachsen Hof- und Commercien-Rath) Anno 1697. in Plöen drucken lassen, die mit wenigen so viel in sich hält, das solcher kupferne Globus in Diametro 10. Schuh groß gewesen, 10. Personen zugleich gemächlich darinnen haben sitzen, und die Bewegung der Sterne ohne Hinderung ansehen können, zu dieser curieusen Betrachtung war der Eingang bey einem kleinen Thürlein, da man gleich, so bald man dardurch gelanget, in der Mitten des Globi die Erd-Kugel ansichtig wurde, welche, so der Stern-Himmel nach der ersten und nach der Tychonischen Hypotesi, wahren Bewegung beweget wurde, gantz still stunde, so aber der Himmel samt den Sternen nach dem Copernico unbeweglich gemacht worden, kehrete sich eine andere grössere von Westen gegen Osten in einem Circkel um ihr Centrum samt einem Horizont: auf diesen waren die 4. Haupt-Theile der Welt samt den Insuln angedeutet, um die Erde gienge der Mond samt andern Planeten, wie es ihre Bewegung erforderte, also daß man diese Phænomena des Himmels mit nicht geringer Vergnügung darinnen ansahe. Auf der kleinen Erd-Kugel zeigten sich auch noch allerhand Phænomena, die zu solcher gehören, als feurspeyende Berge, Exhalationes der Erden, Wolcken, Regen, Thau und Reiff, starcke Winde und anders mehr, wovon in besagter Beschreibung und in des Herrn Weigelii Schrifften, absonderlich in dessen Speciminibus novarum inventionum, ein mehrers zu finden ist.

Von allerhand Globis kleiner Gattung.

Von den Globis der kleinern Arth, die in den zweyen vorhergehenden Seculis vor die Liebhaber der Astronomie und Geographie zu ihrem Gebrauch destinirt gewesen, sind unter den bekanntesten diejenige die von Joh. Schonero, Georgio Hartmanno, Joh. Dryandro, Guil. Jansonio Bleau, Isaaco Habrecht, Jacobo Bartschio und sonst noch von andern, dern Herr Jacob Friederich Reinmann in dem andern Haupt-Stück des dritten Theils der Hist. Liter. Germ. novæ p. 250. eingedenck ist, vorgestellet worden.

Der Anfang dieses laufenden Seculi hat zu unsern Zeiten Anlaß gegeben, daß man noch allerhand kleine und mittelmässige Globos, die auf diese neue Zeit-Epocham gerichtet worden, zum Vorschein gebracht, dann es hat, und zwar noch vorhero, der berühmte Cosmographus in Venedig P. Coronelli, einige Globos von 4. 6. und mehr Zollen in Diametro, nach dieser Epocha verfertiget, alsdann in Franckreich Mr. de L' Isle, nebst

seinem

seinem Vatter gleich zu Anfang dieses Seculi gantz neue Globos nach verschiedenen Observationen, absonderlich nach denenjenigen, welche die Französische Academie des Sciences zu Paris im Bereitschafft gehabt, dem Publico communiciret, auch bald darauf Mr. Bion, unser Auctor, einige Globos von unterschiedlichen Grössen aus obbesagten Observationen zum Gebrauch vorstellig gemacht. Immittelst war auch Gerhard Valck in Amsterdam dahin bedacht Globos von differenter Grösse dern Diametri 6 9 12 15 und 18 Rheinländische Zolle in sich begreifen, da die Loca der Fix-Sterne nach dem Hevelianischen Catalogo auf den Anfang dieses Seculi determiniret sind, zu verfertigen, welche alle anjetzo bey ihm zu haben; aus eben diesem Hevelianischen Catalogo hat auch zu gleicher Zeit Joh. Senex in Londen seine Himmels-Globos beschrieben, und Erd-Globos aus neuen Entdeckungen und curieusen Relationen beygefüget.

Zum Beschluß dieses Capitels ist noch von einer gantz kleinen Arth der Globorum auch etwas zu melden, welche vor einigen Jahren Hermann Moll in Londen zum Stand gebracht, die man gar bequem auf den Reisen bey sich führen auch in dem Schubsaack bey sich tragen kan, indeme er die Erd-Kugel nur ungefehr 3. Zoll im Diametro groß, ohne allem Apparat der äussern Circkeln als des Horizonts, Meridiani und des circuli horarii verfertiget, über diese aber ein rundes Futeral, in welchem besagter Globus geheb eingefüget ist, gemacht, da in solcher Kugel-Höhlung der Himmel mit den Asterismis und vornehmsten Stern auf Papier vorgestellet zu ersehen, deren man sich an statt einer Himmels-Kugel zu seiner Speculation bedienen mag. Diese Invention hat vor kurtzen Herr Joh. Bapt. Homann allhier in Nürnberg verbessert, da er die Erd-Kugel von Holtz und inwendig hohl, in diese Höhlung aber eine Sphæram armillarem angeordnet, über welcher die zwey Erd-Hemisphæria bey dem Æquatore gar nett zusammen geschraubet werden, also daß in einem kleinen Spatio so wohl eine Himmel- und Erd-Kugel als eine Sphæra armillaris nach solcher Invention gar bequem angebracht worden ist.

Einige von den Engeländern haben auch die Operationes, die man sonsten auf beeden Globis vorzustellen pfleget, nur auf einer einigen Kugel, gleichwie der Englische Graf von Castlemain schon in dem vorhergehenden Seculo auf seinem neu-inventirten Globo gezeiget, gar compendieux darthun wollen, wovon, weil die in Londen hierüber edirte Beschreibung nicht mehr zu haben, auch nichts weiters gemeldet werden kan.

Das

Das zweyte Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch der so genannten Sphærarum Armillarium.

Damit man sich von dem Welt-Gebäue, welches man sich insgemein wegen vieler Circkel, die darinnen nicht so wohl nützlich als nothwendig concipiret werden müssen, als eine Sphæram aus verschiedenen Circkeln bestehend imaginiret, einen richtigen Concept formiren möge, so haben schon gar alte Philosophi, indeme einige die Erfindung solches Instrumentes dem Atlanti, einige dem Anaximandro Milesio, einige dem Archimedi zugeeignet, sich bey dergleichen was die Phænomena der ersten Bewegung anlanget, eine Vorstellung gemacht. Heutiges Tages werden die Sphæræ wegen der vorjetzo gebräuchlichen Astronomischen Hypothesium, nemlich der Tychonischen und Copernicanischen, auf zweyerley Art exhibiret, die erste Gattung ist eben diejenige, die man ehedessen auch bey der Ptolomaischen Hypothesi zu gebrauchen gewohnt war, weilen man nemlich nach der Tychonischen, wie die Erde in dem centro der Sphæræ, wie nach der Ptolomaischen, stehe, auch zum Fundament annimt, und diese Sphæram nennet man anjetzo die gemeine. Was ihre Structur anlanget, so wird selbige aus einer dichten Materie, damit sie zum Gebrauch desto tauglicher seye, verfertiget, hierbey machen die so genannte grosse Circkel die Haupt-structur aus, da man durch einen dergleichen, so den Æquatorem præsentiret, zwey andere von gleicher Grösse, in lauter geraden Winckeln mit jenem, und zugleich darauf in der Entfernung von 90. Graden gehen lässet, also daß sie in den Polis des Æquatoris einander Winckel-recht durchschneiden, welche die Coluros anzeigen, über diesem wird die Ecliptica samt dem Zodiaco auf einem breiten Spatio, mit dem Æquatore schräglauffend, und zwar daß jene auf dem einem Coluro, der die Solstitia andeutet, von dem Æquatore zu beeden Seiten um 23½ Grad abgehet, angeordnet, über diesen Circkeln wird ebenfalls ein grosser, der Meridianus so an statt aller Meridianorum dienet, um alle solche aber der Horizont, wie aus der 1. Figur der III Kupfer-Tabell und sonsten aus der Inspection einer solchen Sphæræ leicht abzunehmen ist angerichtet.

Tab. III. Fig. I.

Die kleine Circkel, und zwar erstlich die Tropici, gehen durch die äusserste Abstands-Puncten der Ecliptic von dem Æquatore mit eben demselben parallel, und befinden sich gleichfalls die zwey übrige, als die Polares, in einem Parallelismo von dem Æquatore um 66½ Grad entfernet.

fernet. Mitten in dieser Sphæra ist ein klein Kügelein, das die Erde præsentiret, an der Welt-Axi, und zu öberst derselben ein cyclus horarius angemacht. In einigen Sphæris wird auch die Axis der Ecliptic, und wo es noch der Platz zuläßet, um die Erde ein kleiner Circkel vor den Mond, und ein grösserer vor die Sonne, um ihre Bewegungen und Finsternissen ungefehr zu zeigen, vorgestellet.

Von dem Gebrauch dieser Sphæræ.

WAs den Gebrauch dieses Instruments betrifft, so ist hiervon, wellen die Operationes mit dem Globo einerley sind, auch nichts zu melden vonnöthen, sondern sich vielmehr auf andere Auctores zu referiren, die davon im Uberfluß geschrieben haben.

Von denen nach der Copernicanischen hypothesi angeordneten Sphæris.

DEr erste, der zu unsern Zeiten eine Sphæram nach dieser Hypothesi zum Stand gebracht, ist gewesen obbemeldter Wilhelm Blaeu in Amsterdam, ein in der Astronomie und Geographie wohlerfahrner Mann, er hat aber in solcher die dreyfache Bewegung der Erden, welche sich sonsten nicht jederman ohne Zuziehung eines solchen Instruments richtig concipiren mag, so deutlich und leicht vor Augen gestellet, daß Hortensius in der Præf. tion der Bleauischen Institutionis Astronomicæ dem Erfinder das Zeugnis gegeben, daß von den Zeiten des Archimedis her noch keine dergleichen Sphæra, die mit so grossen Fleiß und Nachdencken construiret wäre worden, zum Vorschein gekommen, diese haben hernach noch andere rühmlich imitiret, unter welchen absonderlich ein künstlicher Uhrmacher des Hertzogen von Holstein und Bischoffen zu Eutin, Nahmens Nicolaus Siebenhaar, der bald darauf eine andere nach eben dieser Hypothesi, allwo die Bewegung der Erden, und die Phases des Monds gar curieux vorgezeiget werden kunten, zu vieler Verwunderung verfertiget, zu unsern Zeiten aber unser Auctor, Nicolaus Bion, der viele Sphæras nach des Copernici Sinn, von dergleichen eine in der zweyten Figur der dritten Kupfer-Tabell zu ersehen ist, zubereitet, den Vorzug vor andern hat.

Von der Zubereitung einer solchen Sphæræ.

DIeses Instrument wird ebenfalls, bessern Gebrauchs wegen, aus einer tichten Materie zusammen ordinirt, in welcher erstlich ausserwarts

wärts 4 grosse Circkel, die Ecliptic samt dem Zodiaco, die zwey Coluri und der Æquator, zu consideriren sind, die insgesamt den grossen unbeweglichen Orbem der Fixstern præsentiren, allhier schneiden beede Coluri die Eclipticam, wie sonsten in der gemeinen Sphæra eben diese den Æquatorem, und zugleich einander in den Polis Eclipticæ, in lauter geraden Winckeln durch; der Æquator hat hier auch gegen der Ecliptica, wie sonsten die Ecliptic gegen dem Æquatore seine Stellung. Um den obern Polum der Ecliptic gehet in der Distanz von 23½ Graden ein kleiner Circkel, dessen Intersection mit dem Coluro Solstitiorum den mitternächtigen Welt-Polum anzeiget, es dienet dieser Circkel um den motum apparentem der Fixsterne von Abend gegen Morgen zu erklähren. Von einem Polo der Ecliptic biß zu dem andern lauffet dern Axis, an welcher ein kleines verguldtes Kügelein in der Mitten, das die Sonne præsentiren soll, angeordert wird. Innerhalb dieser Stern-Sphæra werden alsdann die Orbitæ aller Planeten, in der Proportion, Inclination und Stellung, wie es gegenwärtige Hypothesis an die Hand giebet, in lauter simplen Circumferenzen vorgestellet und beweglich gemacht, damit man ihre Planeten nach den behörigen Zeit-Periodis um die Sonne gehen lassen möge. Die Erd-Kugel wird hier um ein zimliches grösser als sonsten die Proportion zulässet, exhibiret, indeme man bey selbiger annoch zwey Circkel als einen Meridianum und den Horizont, der in den Polis des Meridiani beweglich ist, anzubringen hat, damit man desto mehrere phænomena nach gegenwärtiger Hypothesi deutlich vor Augen legen möge, um die Erde wird auch die Orbita des Monds ordiniret, die wegen der Finsternissen und der Monds-Phasium gar dienlich ist.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

Der Haupt-Nutz hiervon ist, daß man sich einen rechten Concept von dem gantzen Systemate Copernicano machen, und in specie erstlich aus der Bewegung der Erden, die vermeynte Bewegung der Sonnen erklähren könne. Was die Vorstellung dessen anlanget so orientiret man vor allen die Sphæram, das ist, richtet selbige solcher Gestalten, daß darinnen der mitternächtige Polus des Æquatoris auf den Polum Arcticum accurat zu gehe, und stellet zugleich die Polos der kleinen Erd-Kugel mit der Axi des Æquatoris, da der Diameter des Orbis annui in Ansehung der grossen Distanz, in welcher man, daß die Stern stehen, concipiret, insensibel ist, in einem parallelen Stand. Nachdeme determiniret man auf dieser kleinen Kugel einen Ort, z. E. Nürnberg, behöriger massen, führet selbigen unter den Meridianum, und lässet den beweglichen Horizont so weit von dem Welt-Polo, als die Polus-Höhe erfordert, abge-

hen, so wird man dann aus der Erden die Sonne, so z. E. jene in dem Coluro Solstitiorum zwischen der Sonnen und dem Anfang des Krebses zu stehen vorkommet, gegen über zu Anfang des Steinbocks, da die Mittags-Höhe nur bey 18 Grad über dem besagten Horizont austräget, zu sehen haben, und so ferner. Wann nun die kleine Kugel mit dem Ort von dem Mittag-Circkel morgenwärts gewaltzet wird, kan man observiren, wie die Sonne auf solchem Horizont immer niedriger wird, biß sie endlich gar darunter gelanget, da sie endlich bey der weitern Provolution dieser Kugel auf der andern Seiten von Morgen über dem Horizont zu steigen scheinen wird, und so weiter.

Aus dieser Sphæra mag man auch ferner die Veränderung der Jahres-Zeiten gar leicht deduciren, dann weil es nach den copernicanischen Fundamenten richtig, daß die Erde sich nicht allein von Abend gegen Morgen innerhalb 24 Stunden um ihr Centrum drehe, sondern auch zugleich innerhalb dieser Zeit in ihrer Orbita bey einem Grad hin nach der Ordnung der Zodiacalischen Zeichen täglich fortwaltze, jedoch daß die Erd-Axe immer mit sich, auch mit der Axi des Æquatoris sensibiliter parallel lauffe, so wird sich gar bald hierbey ergeben, daß, so man lauter gerade Linien aus dem Sonnen-Centro biß in das Centrum der Erden in einem Jahrs-Periodo als gezogen sich vorstellet, eben diese auf alle Parallelos, die zwischen den zweyen Tropicis enthalten, nach und nach auf der Erd-Kugel treffen werden, daß demnach die Sonne bald diesem bald jenem Parallelo auf dem Erd-Boden vertical seyn muß, da man also, je weiter die Sonne von dergleichen Oertern Zenith entfernet wird, nothwendig eine Veränderung der Jahres-Zeit, wie es bey uns aus dem Ab- und Zugang der Sonnen respectu des Zeniths erhellet, abnehmen kan.

Endlich dienet auch diese Sphæra, daß man aus der insensiblen Bewegung der Erd-Axe in dem von den Polis Eclipticæ um 23½ Graden entferneten Circkel auch den motum apparentem aller Fixstern darstellen möge, es ist aber solche Bewegung deswegen als insensible zu nennen, indeme die Erd-Axis innerhalb einem Jahr nur bey 51 Secunden, bey 70 Jahren nur um einem Grad von Morgen gegen Abend in besagtem Circkel fortrucket, daß demnach erst innerhalb 25000 Jahren ein völliger Umgang besagter Axis in diesem Circkel sich ereignen müsste, da dann die Stern in den Gegentheil ihrer Länge nach eine Zunahm, nach ihrer Breite aber nicht die geringste überkommen mögten, dieses alles kan in einer solchen Sphæra am richtigsten vor die Augen geleget werden.

Das dritte Capitel.

Von den Astrolabiis überhaupt / in specie aber von der Zubereitung / und dem Gebrauch des von Gemma Frisio erfundenen Astrolabii universalis.

Nach den Globis und Sphæris folgen in richtiger Ordnung die Astrolabia, als dergleichen Astronomische Instrumenta, in welchen auf den Flächen eines jeden grossen Circkels die vornehmste und nöthigste Circkel der Sphæren, nach deme das Aug in der Axi eines solchen Circkel zu stehen concipiret wird, projiciret, und also auf einem Plano obige Instrumenta ebenfalls künstlich vorgestellet werden, die man deßwegen auch Planisphæria benennet, da man sich dieser eben so gut als jener, ja noch bequemer auf den Reisen, um die Phænomena der ersten Bewegung darauf richtig zu exhibiren, bedienen mag. Alle diese werden insgemein in Astrolabia universalia und particularia eingetheilet, die universalia sind auf alle Polus-Höhen, die particularia aber nur auf eine gewisse Höhe gerichtet, von den universalen sind bißhero dreyerley Arten vor andern absonderlich im Gebrauch, das erste ist die eigentliche Vorstellung des Gemmæ Frisii, eines Doctoris Medicinæ und berühmten Mathematici zu Löven, das zweyte eines Spaniers Joh. de Rojas, das dritte des ältern Herrn de la Hire, Königl. Prof. Mathem. und Mitglieds der Academie des Sciences in Paris. Bey solchen ist hier überhaupt zu observiren daß, und zwar das erste zu dem gemeinen Gebrauch noch gar wohl diene, jedoch dieses dabey fehle, daß so wohl die Meridiani als Paralleli, gegen die Mitten zu, viel genäuer als gegen dem äussern Theil des Plani zusammen kommen, das zweyte zum Gebrauch etwas unbequem werde, weilen allda die Meridiani gegen die äusserste Circumferenz, wie auch die Paralleli gegen die Polos zu, gar zu genau zusammen treffen, hingegen aber auf dem dritten beederley Arten der Circkel in lauter Distanzen, die fast einander gleich sind, vorgestellet werden, und demnach hier sich obbesagte Circkel mit eben denjenigen auf dem Globo, ihrer Entfernung nach von einander, weit conformer, als auf den zweyen andern zeigen, daß also solches hierinnen den Vorzug vor den andern haben mag.

Unter den particularen Astrolabien kommet das sogenannte Æquinoctiale, das den berühmten Ptolomæum zum Erfinder hat, heutiges Tages absonderlich noch in Consideration. Dieses wie auch die obige universale Astrolabia liese unser Auctor Nicolaus Bion zu Anfang dieses Seculi

Seculi von 9. biß 10. Zollen im Diametro zu Kupffer bringen, auf verschiedenen Scheiben von Papier accurat aufziehen, und mit aller Zugehör versehen, nach welchen man als einem Muster noch grössere zu desto bessern Gebrauch verfertigen könte, damit man aber bey der Construction in allen richtig zutreffen mögte, hat selbiger Anno 1702. in Paris eine feine Anleitung in einem besondern Tractat hierüber dem Publico mitgetheilet, und darinnen gelehret, wie solche nach zweyen leichten Methoden, erstlich auf Geometrische Art, dann aber nach den Zahlen, die auf die Chordas, Sinus Tangentes und Secantes der Winckel gerichtet sind, zu verfertigen seyen; diesem Unterricht hat ebenfalls unser Auctor eine gute Anweisung, wie alle obbesagte Astrolabia recht zu gebrauchen in gar nützlichen Aufgaben beygefüget, wir nehmen demnach billich Anlaß, auch alles dieses bey gegenwärtiger Gelegenheit, so wohl in diesem als im folgenden Capiteln der leichten Methode wegen, in beliebter Kürtze vorzustellen.

Von der Zubereitung des von Gemma Frisio vorgestellten Astrolabii Universalis.

In diesem Astrolabio wird zuförderst das Planum des Coluri Solstitiorum zum Fundamental-Plano, auf welches alle behörige Circkel der Sphæræ projiciret werden, angenommen und mit dem Meridiano als ein einiges Planum, wie sich solches täglich wegen des motus diurni zweymahl zu ereignen pfleget, consideriret, das Aug aber, welches die projection oder die gemeine Section auf solchem Plano beschreibet, in demjenigen Ort der Sphæræ, wo die Poli des Meridiani und demnach hier zugleich die Poli dieses Coluri, als in der Intersectione des Æquatoris mit der Ecliptic oder in dem Punct des wahren Auf-und Untergangs sich befinden, zu stehen concipiret, da eben dieses um einem halben Diametro der Sphæræ von besagtem Plano entfernet ist. Bey solcher Stellung ereignet es sich, daß einige Circkel in geraden Linien, die meinsten aber in Circkel-Linien sich præsentiren müssen, in geraden Linien zeigen sich allhier, der Æquator, die Ecliptic, der Colurus Æquinoctiorum und der Circulus horarius der sechsten Stund, hingegen in den krummen alle diejenige, welche in den 2. Welt-Polis zusammen lauffen, und Meridiani oder Stunden-Circkel benennet werden, die übrige, als die Paralleli sind um die beede Polos der Welt beschrieben.

Nachdeme dieses zum voraus bekannt, so beschreibet man alsdann erstlich aus A, dem Centro dieses Planisphærii, einen Circkel von beliebiger Tab. IV. Fig. 1. Grösse, B C D E, innerhalb solchem aber noch einen andern etwas kleinern, zwischen welchen beeden man die Eintheilung im Grade vor den äussersten Meridianum macht, und ziehet durch A die Diametros B C und

DE Winckelrecht, von denen die erste die Section eines Meridiani, der auf der Fläche des äussersten Meridiani Winckelrecht stehet, der andere den Æquatorem, oder den grössten Parallelum, vorstellet, worbey dann in B und C die Poli dieses Circkels, und zugleich die Welt-Poli, durch welche alle Meridiani lauffen, sich ergeben werden. Ferner leget man ein Linial bey einem von diesen beyden Polis z. E. in B, und bey den Graden der gegenüberstehenden Circumferenz an, da man die Application entweder von 10 zu 10, oder von 5 zu 5, oder gar, so es das Spatium zulässet, von Grad zu Grad auf denen in 90 Grad zuvor getheilten Quadranten machen kan, und notiret auf der Linie D E bey den Durchschnitten des Linials mit diesen Linien so viele Puncten, so viele Meridianos man zu ziehen verlanget. Nachdeme man entweder den halben Diametrum A D oder A E accurat getheilet, kan solche Eintheilung auch bey den übrigen dreyen gar leicht geschehen, indeme man alle Theil-Puncten, so weit sie auf dem ersten halben Diameter von dem Centro entfernet sind, von A an mit einem Circkel auf jeden träget, durch welche so wohl die Meridiani als Paralleli hernach gezogen werden.

Die Meridianos beschreibet man in lauter Circkel-Bögen, die nicht nur allein durch die zuvor auf der Linie D E determinirte Puncten, sondern auch durch die Welt-Polos B und C gehen, und findet zu diesen die Centra auf folgende Weise: Man beschreibet aus einem Polo, z. E. aus C, einen Quadranten von beliebiger Grösse, als C A F, und theilet selbigen in so viel gleiche Theile, so viel man Meridianos zu ziehen gedencket, also, so man die Meridianos von 10 zu 10 Grad zu haben verlanget, in 9, von 5 zu 5 Graden aber, in 18 gleiche Theile, alsdann applicitet man bey dem Punct C und bey jedem Theil des Quadrantens ein Linial, so wird selbiges auf der Linie D E bey ihren Durchschnitten die Centra zu den verlangten Meridianis zeigen. Bey dieser Operation ergiebet es sich, daß der halbe Theil von den gefundenen Centris, als diejenige, die mit 1. 2. 3. 4. in der Figur zwischen A und D bezeichnet sind, eben diese Puncten seyen, die oben bey der ersten Theilung determiniret worden, dahero darf man nur allezeit einen von solchen Puncten übergehen, und den andern zum Centro annehmen, so wird man einer Mühe innerhalb dem Circkel überhoben seyn, hingegen aber hat man doch ausserhalb demselben zu beeden Seiten auf dem verlängerten Diametro D E die Centra zu suchen.

Nachdeme es mit den Centris der Meridianorum richtig ist, mag man alsdann auch die Centra vor die Parallelos auf der zu beeden Seiten verlängerten Linie B C gar leicht finden, weil ein jeder halbe Diameter der Meridianorum der Distanz von dem Haupt-Centro A biß auf das Centrum eines jedes correspondirenden Paralleli gleich ist, man stellet demnach auf dem Diameter D E den einen Fuß des Zirckels in den Theil-Punct, der z. E. der nächste an dem äussern Meridiano B E C ist, den andern aber

in

in das Centrum, aus dem man durch jenen Theilpunct eben diesen Meridianum beschreibet, setzet diese Weite aus A gegen einen Polum zu, Z. E. gegen C auf die verlängerte Linie BC, und notiret den Punct, welcher dann das Centrum des dem Polo nächsten Paralleli seyn wird, in dieses setzet man nun die eine Spitze des Zirckels, die andere hingegen in die Eintheilung des äussern Meridiani, und zwar hier in die, so mit 80 bezeichnet ist, und ziehet mit solcher Weiten als dem halben Diametro den Parallelum von 80 Graden da der Radius nach der Construction, der Distanz A 1 gleich ist, auf eben die Art verhält es sich auch mit den Radiis zu den andern Parallelis, dahero nimmt man Z. E. vor den halben Diameter des 70ten Paralleli die Distanz A 2, vor den 60ten die Distanz A 3, vor den 50ten die Distanz A 4, und so weiter, und setzet in dieser Weiten den einen Fuß des Zirckels auf die Puncten des äussern Meridiani, wo 70, 60, 50, ꝛc. stehen, den andern aber auf die verlängerte halbe Diametros AB und AC, so wird man die Centra der verlangten Parallelorum auch richtig determiniret haben. Endlich ziehet man aus diesen Centris durch die behörige Grade des äussern Meridiani einen jeden Parallelum, so werden solche auch zugleich durch die auf der Linie B C zuvor bemerckter Eintheilung gantz accurat gehen.

Letztens wird auch die Ecliptic in diesem Planispærio, und zwar gar leicht, vorgestellet, man zehlet nemlich nur auf den äussern Meridiano entweder von dem Punct D hinauf, oder von dem andern bey E hinunterwärts, wie es der Ecliptic grösste Declination erfordert, $23\frac{1}{2}$ Grad und ziehet aus dem Punct, wo sich diese Grade enden, durch das Centrum eine grade Linie, so wird selbige den verlangten Circkel præsentiren.

Man kan auch obbesagte Theilungs-Puncten und Centra sowohl vor die die Meridianos als Parallelos aus einem Arithmetischen Fundament finden, da man zum voraus den Radium von dem Centro A bis an den äussern Meridianum hin Z. E. in 1000 gleiche Theile getheilet concipiret, nach welchen Theilen man erstlich von A an, auf den 4 halben Diametris dieses Planisphærii die Weiten derjenigen Puncten, durch welche die Circkel-Linien der Meridianorum und Parallelorum gehen müssen, ferner die Weiten der Centrorum vor die verlangte Meridianos eben von diesem A an, endlich die Distanzen der Centrorum wieder von diesem Centro an, und dabey zugleich die halbe Diametros der Meridianorum in lauter Zahlen determiniret, alle diese in einen Tabell in verschiedenen Reyhen zusammen setzet, gleichwie die folgende, nur von 10 zu 10 Graden zu einem Exempel dienen mag, und dann daraus vermöge einer in 1000 Theil getheilten Scalæ, die in der Grösse des innern Radii ist, die verlangte Puncten suchet.

Grade	Gleiche Theile.		
10	87	5671	5758
20	176	2747	2923
30	268	1732	2000
40	364	1192	1556
50	466	839	1305
60	577	577	1154
70	700	364	1064
80	839	176	1015

Endlich wird auch auf diesem Instrument ein von der Mitten zu beeden Seiten hinaus nach des Æquatoris Eintheilung getheilte Regul, wie die dritte Figur zeiget, bey der Mitten in A in dem Centro des Astrolabii samt einem Zeiger, wie selbiger an der Regul bey D E zu ersehen, beweglich angerichtet, wobey sich bey dem Gebrauch solcher Instrumenten in denen folgenden, auch ausser dieser noch andere Aufgaben, massen hier nur die nöthigste und nützlichste vorgestellet werden, ein guter Vortheil, um noch mehrere Aufgab darauf zu exhibiren, ergiebet. Fig. 3.

Zu mehrern Gebrauch dieses Instruments pfleget man auch unten auf dessen hintern Theil noch allerhand Circkel, die in verschiedenen Theile eingetheilet werden, anzubringen, als erstlich so weit es das Spatium der untern Scheiben zulässet, einen Circkel, der durch zwey Diametros in 4. Quadranten also geheilet wird, daß, so man dieses Instrument bey seinem Ring frey hält, der eine Diameter einen parallelen, der andere aber einen verticalen Stand mit dem Horizont hat, alsdann theilet man einen jeden solchen Quadranten, von dem mit dem Horizont parallelen Diametro an, im 90. Grade, und einen jeden wieder in halbe. Dieser Circkel dienet daß man, so eine mit zweyen Absehen versehene Regel in dem Centro beweglich gemacht wird, die Höhe der Stern über dem Horizont darauf finden möge.

An diesen Circkel wird innerhalb ein anderer gezogen, den man, weil er die Ecliptic andeuten soll, in 12. gleiche Theile als Signa, jedes solches aber in seine Grade und halbe Grade theilet.

Nach solchen ziehet man ferner, gegen das Centrum zu, fünff Circkel-Linien ebenfalls gantz genau an einander, welche 4. Spatia beschliessen, um 4. Jahr nach einander von dem Anfang dieses lauffenden Seculi, deren man sich durch dieses gantze Seculum ohne mercklichen Fehler, vor den locum der Sonnen in der Ecliptic zu finden, bedienen kan, in einer richtigen Eintheilung in den Tägen nach dem verlangten Meridiano darinnen

innen vorzustellen. Das öberste Spatium ist zu den Schalt-Jahren bestimmet, bey welchen man die Eintheilung wegen des gegen das Ende Februarii eingeschalteten Tages in 366 gleiche Theile als Täge von dem zu Anfang des 1704ten Jahrs correspondirenden loci Solis an, vorzunehmen hat. Darauf theilet man das folgende Spatium in 365¼, das dritte in 365½ und das vierte in 365¾ Theile, damit man dem eigentlichen anno solari von denen dem 1701. 1702. und 1703. angefangenen Jahr correspondirenden locis Solis an, genau beykommen möge, so wird man sich des ersten und öbersten Spatii vor 1704. 1708. 1712. 1716. 1720. 1724. ꝛc. des zweyten vor 1701. 1705. 1709. 1713. 1717. 1721. ꝛc. des dritten vor 1702. 1706. 1710. 1714. 1718. 1722. ꝛc. des vierten vor 1703. 1707. 1711. 1715. 1719. 1723. ꝛc. daß man die loca Solis zu allen Zeiten zimlich genau determiniren könne, zu bedienen haben.

Bey der Theilung der 3. letzten Spatiorum in Theile von ungleichen Zahlen und beygefügten Fractionen ist noch zu erinnern, daß solches durch das blose probiren schweer falle, dahero zeiget Bion eine Methode, nach welcher man gar leicht jede solche Spatia richtig theilen möge, welche in folgenden bestehet: Z. E. so man einen Circkel in 365¼ Theile zu theilen willens wäre, muß man erstlich die gantze Zahl in einen Bruch resolviren und den beygefügten dazu addiren, so werden, wie hier, 365¼, 1461 Vierthel geben, ferner nimmt man von dieser Zahl eine beliebige grosse Zahl die man immer biß zum Ende halbiren kan, Z. E. hier 1024, subtrahiret diese von 1461, so wird im Rest 437 verbleiben, darauf macht man nach der Regula De Tri folgenden Schluß: 1461 Vierthel werden zu einem gantzen Circkel oder 360 Graden erfordert, was geben die 437 restirende Theile vor Grade Minuten und Secunden, so wird man allhier einen Bogen von 107. 46. 46 überkommen, diesen schneidet man alsdann auf der Circumferenz sehr accurat ab, theilet den übrigen grösern Bogen in zwey, jeden kleinern, wiederum in zwey, und zwar jederzeit gleiche, Theile, und so immer fort bis sich der vierte Theil von der grosen Zahl als hier von 1024, 256. kleine Theile, in den grosen Bogen ergeben, so wird man auf dem andern abgeschnittenen Bogen auch die restierende 109¼. Theile, die obige 537 Vierthel ausmachen, bey einem solchem 256ten Theil, und also den gantzen Circkel in 356¼ Theile richtig getheilet, darstellen können.

Innerhalb diesen Circkuln mag man noch ferner, wo es der Platz zulässet, verschiedene concentrische Circkul, die 6. Spatia ausmachen, ziehen, da man in dem obersten die ersten 55 Jahr dieses lauffenden Seculi, in dem zweyten, die mit diesen Jahren correspondirende Sonntags-Buchstaben, in dem dritten die Cyclos solares, in dem vierten die so genante aureos numeros, oder die Cyclos lunares, in dem fünfften die Epacten, und in dem sechsten die Terminos Paschales behörig anordnet; Auf

gleiche Weise verfähret man auch bey denen 45 übrigen Jahren dieses Seculi, da man alle obige Stücke, die mit solchen Jahren correspondiren, wieder in 6. andern neuen und kleinen Spatiis vorstellen kan.

So aber der übrige Platz zu klein, mag man an statt der vorigen Stücke einen Circkel beschreiben und selbigen vor die Eintheilung der Winde in 32 gleiche Theile theilen, dann noch zwey andere ziehen, dern erster in 24 gleiche Theile vor die Stunden eines natürlichen Tages, in der Anordnung von zweymahl zwölff, der andere aber in 29½ Theil, als Täge, innerhalb welchen der Mond von einer Conjunction mit der Sonnen bis zu der folgenden seine Bewegung macht und ein Synodisches Monath dargiebet, accurat eingetheilet wird.

In dem bey dem Centro noch übrigen Spatio pfleget man endlich auch noch ein doppeltes Quadratum Geometricum mit einer Meß-Laiter, um sowohl die zu- als unzu-gängliche Höhen und Tiefen dabey zu messen, (dern Gebrauch unser Auctor in der Mathematischen Werck-Schule p. 157. 158. &c. gelehret) auch eine Sonnen-Uhr in einen Quadranten anzuordnen, damit man die Zeit bey verschiedenen Höhen der Sonnen über dem Horizont nach der Latitudine des Orths, da man die Operationes vornimmt, auch richtig wissen möge, so wird dann auf dem hintern Theil des Astrolabii auch alles richtig beschrieben seyn.

Von dem Gebrauch dieses Astrolabii.

Allhier mögen wir bey dem Gebrauch dieses Instruments nicht allein zu dessen, sondern auch zu der zweyen folgenden Universalen Astrolabien desto grösern Richtigkeit bey Vorstellung mehrern Problematum zu förderst wohl erinnern, daß man einige darauf beschriebene Circkel zum öfftern wiederum vor andere annehmen müsse, als Z. E. daß man, indeme der Æquator zur Ecliptic dessen Poli zu den Polis eben derselben angenommen werden, die Meridianos vor die Circulos Longitudinum und die Parallelos vor die Circulos Latitudinum, und so der Æquator als ein Horizont, die Poli von jenem als die Poli der Horizonts anzusehen, die Meridianos vor die Azimuthal-Circkel und die Parallelos vor die Almucantharat gelten lasse, gleichwie dergleichen Casus sich allhier sowohl in der VIII. als XII. Aufgab ereignen.

I. Nütz-

I. Nutz.

Den Platz der Sonnen in der Ecliptic zu jeder vorgegebenen Zeit zu finden.

SO man zu wissen verlanget wo die Sonne Z. E. den 10 April des 1721 Jahres ihre Stelle in der Ecliptic um den Mittag desjenigen Orths, auf dessen Meridianum in dem hintern Theil, die Constru-ction vorgenommen worden, eigentlich habe, stellet man unten die aus dem Centro lauffende Regel, indeme dieses Jahr das erste nach dem Schalt-Jahr in dem Spatio, das zu den ersten Jahren nach solchem bestimmet worden, auf den vorgegebenen 10 April, so wird selbige aussen auf der eingetheilten Ecliptic den 20ten Grad und ungefehr den dritten Theil von einem Grad darüber von dem Signo des Widders abschneiden, welches zu erkennen giebet, daß sich die Sonne in dieser Gegend der Ecliptic um solche Zeit befinde.

Wolte man eben dieses den 10 April auf das folgende 1722te Jahr wissen, appliciret man obbesagte Regul auf den 10 April des folgenden kleinen Spatii und so ferner, so wird man aussen in der Ecliptic den verlangten locum gleich überkommen.

II. Nutz.

Die Declination der Sonnen und zugleich derselben Parallelum, den sie den vorgegebenen Tag über beschreibet, nachdeme der locus von dieser in der Ecliptic bekannt worden, zu finden.

MAn suchet auf der Linie, die in gegenwärtigen Astrolabio die Ecliptic repræsentiret, den zuvor ausgefundenen Grad des Zeichens, in welchem die Sonne ihrem Stand hat, und giebet gar genau Acht, was vor ein Parallelus eben diesen Grad durchschneidet, so wird sich alsdann der verlangte Parallelus zeigen, endlich zehlet man wie viel Grade und Theile davon zwischen jenem und dem Æquatore auf dem äussern Meridiano enthalten, so wird man die gesuchte Declination auf den vorgegebenen Tag auch zimlich genau erlangen. Nach dieser Anweisung findet man Z. E. daß, so die Sonne in dem obbesagten 20ten Grad des Widders stehet, der Parallelus, der diesen Grad der Ecliptic durch-

schneidet, eine mitternächtige Declination fast von 8 Graden in dem äussern Meridiano andeute.

III. Nutz.

Bey einer an einem vorgegebenen Tag bekandten Mittag-Höhe der Sonnen, oder eines andern Sterns, die Latitudinem eines Orths, wo man diese Höhe genommen, oder dessen Elevationem Poli zu determiniren.

DIese Aufgab supponiret zum Fundament eine auf einer horizontalen Flächen richtig gezogene Mittag-Linie, weil man auf solcher mit dem Astrolabio die Höhe der Sonnen, wann sie durch den Meridianum gehet, zu der vorgegebenen Zeit, so genau es seyn kan, zu erst nehmen muß, nach dem suchet man den locum der Sonnen nach der ersten, dern Declination aber nach der zweyten obigen Aufgab, und notiret auf dem äussern Meridiano den Grad, den der verlangte Parallelus zeiget, endlich rucket man von diesem Punct auf eben der obern Scheiben die Regul um so viel Grad so weit hinab, so groß die Mittags-Höhe befunden worden, so wird jene den Horizont des Orths, wo man solche Höhe genommen, vorstellen, da die Höhe des Poli über dieser alsdann zugleich die gesuchte Latitudinem dargeben wird. Zum Exempel, so man zu Nürnberg den 20 April die Sonnen-Höhe bey 51½ Grad groß um dem Mittag observiret hätte, suchet man zu erst nach der I. obigen Aufgab den locum der Sonnen, der sich zu Ende des Widders ergiebet, nach der zweyten dern Declination, die hier gegen Mitternacht zu, bey 11 Graden groß ist, und den Parallelum von obbesagten Tag anweiset, alsdann rucket man die obere Regul die durch das Centrum gehet, von diesem 11ten Grad so weit hinab, so groß der Winckel der gefundenen Mittags-Höhe ist, so wird man solche auf dem äussern Meridiano von dem Æquatore ab, bey 40½ Grad entfernet finden, da dann das Complementum auf 90 Grad fast 49½ Grad vor die gesuchte Nürnbergische Polus-Höhe dargeben wird. Eben diese Operationes haben auch bey einen jeden Fix-Stern statt, wann anders dern Mittag-Höhe und Declinationes und und also die Paralleli zuvor richtig bekandt sind.

IV. Nutz.

IV. Nutz.

Die Ascensionem rectam eines jeden Grades in der Ecliptic, auch eines jeden Sterns/ und wieder bey der Ascensione recta den correspondirenden Grad der Ecliptic zu finden.

Weil nach der Doctrina Sphærica die Ascensio recta eines jeden Grades in der Ecliptic, auch eines jeden Puncts oder Sterns ausser derselben derjenige Grad in dem Æquatore ist, der mit jenem in der Sphæra recta zugleich über dem Horizont auffsteiget, und man einen jeden Stunden-Circkel vor einen dergleichen Horizont in bemeldter Sphæra gelten lassen kan, mag diese nach solchen Circkeln auf dem Astrolabio gar leicht determiniret werden, indeme man auf dem Æquatore den Grad, welchen zugleich der durch den vorgegebenen Punct lauffende Stunden-Circkel durchschneidet, der wie vielste er von dem Coluro Æquinoctiorum an, bey dem Anfang des Widders von Abend gegen Morgen seye, zehlet, als z. E. so man die Ascensionem rectam des zweyten Grads, im Stier zu wissen verlanget, findet man nach dem Stunden-Circkel, der durch diesen zweyten Grad gehet, daß selbiger auf dem Æquatore den 30ten Grad durchschneide, und demnach ungefehr 30. Grad vor die Ascensionem rectam angebe.

So man aber zu wissen begehret, wie viel Grade des Æquatoris mit einem gantzen Zeichen auffsteigen, muß man so wol zu Anfang als am Ende des Zeichens die Ascensionem rectam nach dem obigen suchen, so wird die Differenz zwischen beeden das verlangte richtig darstellen, also findet man z. E. daß das gantze Zeichen des Widders fast mit 28. Graden des Æquatoris correspondire.

Man kan auch umgewandt, wann eine Ascensio recta vorgegeben worden, nach eben dergleichen Stunden-Circkeln den correspondirenden Gradum Eclipticæ, so man das obige wohl begriffen, gar leicht finden.

V. Nutz.

Bey einer vorgegebenen Polus-Höhe die Ascensionem obliquam und Differentiam Ascensionalem von einem jeden Grad der Ecliptic zu finden.

Es ist aus der Doctrina Sphærica bekant, daß die Ascensio obliqua eines Grades in der Ecliptic derjenige Gradus auf dem Æquatore seye, der in der Sphæra obliqua mit jenem über den Horizont zugleich aufgehet, die Differentia Ascensionalis aber diejenige Differenz ausmache, die zwischen der Ascensione recta und obliqua eines solchen Grades in der Ecliptic enthalten ist: Nachdeme dieses zum voraus richtig, stellet man auf dem Astrolabio die obige Regul, wie in der dritten Aufgab gelehret worden, solcher Gestalt, daß sie den Horizont des vorgegebenen Orts accurat anzeige, und suchet den Parallelum, der durch den gegebenen Grad der Ecliptic gehet, alsdann giebet man wohl acht, wo dieser Parallelus die nach dem Horizont gestellte Regul durchschneidet, so wird die Weite von solcher Intersection biß zu dem Circkel der 6ten Stund, der durch jene lauffet, die gesuchte Differentiam Ascensionalem geben, diese wird von der Ascensione recta, wann der Grad in einem von den 6. mitternächtigen Zeichen sich befindet, subtrahiret, hingegen zu solcher, wo der Grad in einem von den 6. mittägigen Zeichen stehet, addiret, so wird man auch die gesuchte Ascensionem obliquam überkommen. Z. E. so man zu wissen verlanget, wie groß die Ascensio obliqua und Differentia Ascensionalis des ersten Grades von dem Zeichen des Stiers in der mitternächtigen Latitudine von 49½ Graden seye, stellet man erstlich die Regul dem Horizont gemäß, und untersuchet dann mit Fleiß, wie weit der Circulus horarius, der durch die Intersection des Horizonts mit dem Parallelo des obbesagten ersten Grades gehet, von dem Circkul der 6ten Stund auf dem Æquatore denen Graden nach entfernet sey, so wird man ihre Entfernung über 13 Grad groß finden, und demnach dabey zugleich die Differentiam Ascensionalem haben, welche von 28 Graden, als der Ascensione recta des bemeldten ersten Grades, abgezogen, zu dessen Ascensione obliqua bey 15 Graden hin überlassen wird.

VI. Nutz.

So der Parallelus eines Sterns / den er zu der vorgebenen Zeit beschreibet / zuvor bekant ist / die Amplitudinem ortivam und occiduam eben dieses Sterns zu finden.

NAch der Doctrina Sphærica ist die Amplitudo ortiva eines Sterns derjenige Bogen auf dem Horizont, der zwischen dem Punct seines Aufgangs und dem wahren Aufgang, wo nemlich die Sonne zur Zeit der Æquinoctiorum aufgehet, und die Amplitudo occidua ein Bogen von gleicher Grösse, der zwischen dem Punct bey des Sterns Untergang und der Sonnen wahren Untergang in den Æquinoctiis, begriffen, dahero stellet man, weil es hier auf den Horizont absonderlich angesehen ist, die obere Regul auf dem Astrolabio wiederum nach der dritten Aufgab also, daß sie den Horizont des gegebenen Orts præsentiret, und zehlet auf solcher die Grade, die zwischen dem Centro des Astrolabii und dem Punct wo die Regul den Horizont durchschneidet, stehen, so wird man die verlangte Amplitudinem ortivam, und zugleich die occiduam, weil sie einander gleich sind, bekommen; wäre aber die Regul in keine Gradus eingetheilet, so machet man an selbiger, wo besagte Intersection sich ereignet, nur ein Zeichen, und rucket solche auf eine gerade Linie, die von einem Polo des Astrolabii biß zum andern gehet, so wird der Parallelus, der dieses Zeichen berühret, die verlangte Amplitudinem, nach den Eintheilungen obiger Linie ihrer Grössen nach zeigen. Nach dieser Vorstellung findet man, daß, z. E. wann die Sonne in dem 20 Grad der Zwillinge anzutreffen, und die Latitudo eines Orts 49½ Grad groß wäre, die Amplitudo, sie seye gleich ortiva oder occidua, über 35 Grad ausmache.

VII. Nutz.

Bey einer bekanten Polus-Höhe die Declination der Fixstern zu finden.

MAn observiret erstlich die Mittag-Höhe des vorgegebenen Sterns, stellet abermahlen die Regel, wie es der Horizont des Orts erfordert, indeme man solche auf dem Astrolabio von dem Polo so weit entfer-

net,

net, so groß die Erhöhung des Poli ist, und zehlet auf der andern Seiten die gefundene Mittag-Höhe gegen diesen elevirten Polum zu, so wird dann der Parallelus, der zu Ende dieser Zehlung durch den äussern Meridianum lauffet, auf diesem des Sterns gesuchte Declination andeuten. Z. E. so man zu Nürnberg die Mittag-Höhe des Arcturi observiret, und selbige 61. 12′ groß befunden, richtet man auf dem Astrolabio die Regul also, daß sie bey nahe 49½ Grad, wie es die Elevation vor Nürnberg erfordert, von dem Nord-Pol abstehe, damit sie den verlangten Horizont præsentiren möge, und zehlet von dar auf der andern Seiten die gefundene 61. 12′ hinauf, so wird die Entfernung des determinirten Puncts auf dem äussern Meridiano von dem Æquatore an, 20. 42′ Mitternachtwärts vor die gesuchte Declination des Arcturi dargeben.

VIII. Nutz.

Die Länge und Breite eines Sterns bey dessen bekanten Ascensione recta und Declinatione, auch wiederum umgewandt, auf dem Astrolabio vorzustellen.

Nachdem die Ascensio recta eines vorgegebenen Sterns aus der vierten, dessen Declinatio aber aus der vorhergehenden Aufgab gefunden worden, determiniret man erstlich nach jener auf unserm Instrument den correspondirenden Meridianum oder Stunden-Circkel, nach dieser den behörigen Parallelum, so wird die Intersection dieser beeden Circkel den Locum dieses Sterns respectu des Æquatoris andeuten, weil aber hier vielmehr dessen eigentliche Stelle in Ansehung der Ecliptic zu wissen verlanget wird, stellet man ferner die im Centro bewegliche Regul auf die Ecliptic und die Spitze des beygefügten Zeigers auf besagte Intersection, rucket alsdann die Regul, jedoch daß der Zeiger in seiner vorigen Stellung bleibe, auf den Æquatorem, den man hier an statt der Ecliptic, wie oben zu Anfang dieser Aufgaben schon erinnert worden, gelten lassen kan, so wird die Zeiger-Spitze einen Punct angeben, durch welchen der gezogene Stunden-Circkel die Länge, und der durch eben dieses Punct lauffende Parallelus die Breite des vorgegebenen Sterns richtig anweisen wird.

Man kan auch wiederum umgewandt bey einer bekanten Länge und Breite eines Sterns, sowohl dessen Ascensionem rectam als die Declination, mit leichter Mühe finden, da man wieder zu erst den Æquatorem

vor die Ecliptic nimmt, auf diesem nach dem correspondirenden Meridiano des Sterns Länge, auf dem gehörigen Parallelo dessen Breite determiniret, und den Punct notiret, alsdann stellet man die Regul auf den Æquatorem, die Zeiger-Spitze aber auf bemeldten Punct, rucket jene mit dem unveränderten Zeiger auf die Ecliptic, so wird die Spitze wieder den obigen ersten Platz anzeigen, bey welchem man respectu Æquatoris die verlangte Ascensionem rectam und Declinationem alsdann gar leicht ausfinden mag.

Nach dieser Vorstellung kan man die considerabelsten Stern auf dem Astrolabio gar richtig beschreiben, um das verlangte desto eher zu erlangen.

IX. Nutz.

Die Zeit bey Tag mit Beyhülff der Sonnen/ und zu Nachts mit Zuziehung eines bekanten Sterns zu finden.

So man bey Tag die Zeit, wie viel es eigentlich Uhr seye, zu wissen verlanget, observirt man zuerst mit dem Astrolabio die Höhe der Sonnen über dem Horizont, und suchet derselben Locum in der Ecliptic, auch den Parallelum, den sie den Tag über durchwandert, nach dem obigen, richtig aus, darauf stellet man die Regul, wie es die Polus-Höhe des Orts, wo man sich befindet, erfordert, dessen Horizont gemäß, und notiret auf dem äussern Meridiano die gefundene Sonnen-Höhe, alsdann rucket man die Zeiger-Spitze auf den Punct, da der bemeldte Parallelus der Sonnen den Stunden-Circkel, der die vermeynte Zeit ungefehr andeuten mögte, durchschneidet, und appliciret die Regul, jedoch daß der Zeiger immer in der vorigen Stellung bleibe, auf den Æquatorem, wann nun die Zeiger-Spitze auf den Punct des äussern Meridiani, den man bey der Sonnen-Höhe bemercket, accurat trifft, so ist es ein Zeichen, daß es um eben diejenige Zeit seye, die man dafür gehalten, wo aber der Zeiger etwas niedriger fället, muß man die Spitze auf einen dem Mittag etwas genäuern Stunden-Circkel auf dem vorigen Parallelo stellen, hingegen aber, so es sich ereignete, daß die Spitze höher als das notirte Punct stunde, solche auf einen andern, der weiter von dem Mittag entfernet wäre, richten, und so lang probiren, biß die Spitze auf bemeldten Punct fället, so wird man auf solchem Meridiano die eigentliche Zeit Determinirung endlich richtig erlangen.

Um die Zeit bey Nacht zu erfahren, nimmt man ebenfalls zu förderst mit dem Astrolabio die Höhe eines bekanten Sterns, suchet dessen Ascensionem rectam nach der 4ten, die Declination aber nach der 7 Aufgab, so wird man nach der vorhergehenden dessen Stelle in Ansehung des Æquatoris, und dann in welchem Stunden-Circkel er sich befindet, finden können, hernach suchet man, wie ungefehr daß die Zeit seye vermeynet wird, dabey die Ascensionem rectam der Sonnen, und ziehet die kleinere von der grössern ab, damit man ihre Differenz, und zugleich um wie viel der Stunden-Circkel, der durch den bekanten Stern gehet, von demjenigen, in welchem die Sonne stehet, entfernet seye, erfahren möge: Ist die Ascensio recta bey der Sonnen grösser, muß man die Differenz von Abend gegen Morgen, wo solche aber kleiner, von Morgen gegen Abend zehlen, gleichwie aus dem folgenden Exempel zu ersehen seyn wird. Gesetzt, es befinder sich die Sonne den 23 Sept. zu Nachts eben in dem Anfang der Waag, da derselben Ascensio recta just 180 Grad ausmacht, und man observiret den Arcturum in Nürnberg, dessen Ascensio recta 210 Grad, 42 Minuten, die Declinatio aber mitternacht-wärts $20^{\circ}.\ 42\frac{1}{2}'$. groß ist, nach seiner Distanz von dem Horizont in dem Hemisphærio occidentali mit dem Astrolabio etwas über 12 Grad erhöhet, so ziehet man die kleinere Ascension als 180°, von der der grössern als von $210.\ 42'$ ab, so wird man dabey nach dem obigen den Schluß zu machen haben, daß die Sonne um mehr als 30 Grad weiter gegen Abend von dem Stern auf dem Æquatore entfernet seye, indeme man aber diesen auf dem Astrolabio bey dem Circkel der 6ten Stund seinem Stand nach findet, so folget auch aus besagten, da man die $30^{\circ}.\ 42'$ in die Zeit-Theile zuvor verwandelt, und zu 6 Uhr addiret, daß es der Zeit nach schon etwas über 8 Uhr zu Nachts gewesen.

X. Nutz.

Zu jederzeit den Grad der Ecliptic, der durch den Meridianum gehet, darzustellen.

WAnn man nach der vorhergehenden Aufgab die Zeit, nach solcher der ersten gemäs, den Locum der Sonnen, und nach der vierten dern Ascensionem rectam richtig determiniret, verwandelt man die von dem Zeit-Punct an, indem besagter Grad in dem Meridiano zu wissen verlangen wird, bis an den Mittag genommene Zeit in Gradus und Minuta des Æquatoris und ziehet diese Grad und Minuten, wann es noch Vormittag geschehen, von der Sonnen gefundenen Ascensione recta,

wäre

wäre es aber Nachmittag, addiret man jene zu solcher, so wird sich die Ascensio recta vor den verlangten Gradum Eclipticæ, der zu solcher Zeit culminiret, richtig dargeben.

XI. Nutz.

Den Verticalem oder das Azimuth der Sonnen / oder eines andern bekanten Sterns / in jedem Moment der Zeit zu finden.

DIeses lässet sich mit einem Exempel am besten darthun, gesetzt, man begehret zu wissen, in was vor einem Verticali die Sonne, da sie eben den Tropicum Cancri durchwandert, um 7 Uhr zu früh stehe, um solches zu erfahren, stellet man zu erst die Regul nach dem Horizont des vorgegebenen Orths, und richtet die Spitze des daran gefügten Zeigers auf denjenigen Punct, wo der bekante Parallelus, als hier der Tropicus Cancri, den Circkul der gegebenen 7 Stund durchschneidet, alsdann schiebet man die Regul auf den Æquatorem, so wird die Spitze des Zeigers, wofern solche in ihrer vorigen Stellung geblieben, den Verticalem, den jene berühret, zur obbemeldten Zeit zeigen.

XII. Nutz.

Die Ascensionem rectam und Declinationem eines Cometens zur Zeit seiner Erscheinung / und daraus dessen Länge und Breite auf dem Astrolabio vorzustellen.

MAn observiret erstlich mit diesem Instrument, des Cometens Höhe über dem Horizont, zu der dazu bestimmten Zeit, und suchet nach den zwey vorhergehenden Aufgaben zu solcher so wol den culminirenden Gradum Eclipticæ, als dessen Verticalem oder Azimuth, ferner, da man in diesem Casu den Æquatorem vor den Horizont des Orts, wo man observiret, die Parellelos vor die Almucantharat und die Stunden-Circkel vor die Verticales gelten lassen mag, stellet man die Regul auf den Æquatorem, die Spitze aber des Zeigers auf denjenigen Punct, der aus der auf dem Astrolabio determinirten Intersection des bekanten Verticalis mit dem Almucantharat oder Höhen-Circkel entstehet, alsdann rich-

tet man die Regul also, daß sie den Horizont des vorgegebenen Orts præsentiret, nach der III. Aufgab, so wird die Spitze, wann der Zeiger in seiner vorigen Stellung verbleiben, an dem Parallelo, den sie berühret, des Cometens verlangte Declination, ja auch den Stunden-Circkel oder Meridianum, der durch solches Punct lauffet, und zwar dabey die Distanz von dem Mittag-Circkel an, zeigen, welche Weite man alsdann entweder zu der Ascensione recta des zu solcher Zeit culminirenden Gradus Eclipticæ, so der Comet in dem Hemisphærio orientali stehet, addiret, oder von dieser Ascensione, wann der Comet in dem andern gegen Abend sich befindet, subtrahiret, so wird man auch die Ascensionem rectam des Cometens überkommen, da man dann endlich bey der gefundenen Declinatione und Ascensione recta auch die verlangte Länge und Breite dieses neuen Sterns nach der obigen VIII. Aufgab, gar leicht auf dem Astrolabio wird ausfinden können.

Nach dieser Operation mag man den Lauf eines jeden Cometens, indeme man von dem Anfang dessen Erscheinung biß zum Ende dergleichen täglich vornimmt, und demnach, was er vor ein Spatium inzwischen in dem Himmel durchwandert, mit gar leichter Mühe auf diesem Instrument vorstellig machen.

Das vierte Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines andern Astrolabii Universalis, wie es Joh. de Rojas vorgestellet.

Dieses Astrolabium hat ebenfalls zu seinem fundamentalen Plano, oder Plano projectionis den Colurum Solstitiorum, der mit dem Meridiano in einer Flächen stehet, da das Aug wiederum in der Axi dieses Plani, jedoch in einer überweit grössern Entfernung, dann in dem vorhergehenden Astrolabio, nemlich in einer unendlichen Weiten zu stehen, und alle Puncta des andern Hemisphærii anzuschauen, concipiret wird, also daß die Radii, die von diesen Puncten auf das Aug zugehen, nicht sowol untereinander als gegen der Axi, wegen der unendlichen Distanz beständig parallel zu lauffen scheinen, und demnach alle solche Perpendicular-Linien mit dem Plano dieses Coluri wieder eine besondere Section auf solchem machen, die man sonsten ein Analemma zu benennen pfleget. Dieser Fundamental-Circkel wird durch 2. Diametros in 4. Quadranten eingetheilet, von denen der eine die Welt-Axe, und dabey den Colurum Æquinoctiorum, einen Horizont in der Sphæra

recta, wie auch den Circkel der 6ten Stund, der andere aber den Æquatorem, zuweilen, nachdeme man solchen zu desto mehrern Gebrauch, wie schon in dem vorhergehenden Capitel gelehret worden, annimmt, den Horizont, da die Paralleli des Æquatoris die Almucantharat, die Stunden-Circkel, die Azimutha werden, zuweilen aber die Ecliptic præsentiret, in welchem letzten Fall man dann besagte Parallelos vor die Circulos Longitudinum gelten lässet; die Poli dieses Coluri sind in der Intersection des Æquatoris mit der Ecliptic, und demnach in dem Punct des wahren Auf- und Untergangs enthalten, gleichwie wir aus dem folgenden mit mehrern ersehen werden.

Von der Zubereitung dieses Universalen Astrolabii.

MAn ziehet zu erst in einer beliebigen Weiten die Circumferenz eines Circkels ACBD, dann aber eine etwas kleinere, um eine Eintheilung in die Grade darinnen vorzunehmen, diese stellen den Meridianum, und zugleich auch hier, nach dem obbesagten, den Colurum Solstitiorum vor; ferner beschreibet man zwey Diametros, AB, CD, die in E einander Winckelrecht durchschneiden, jener deutet die Welt-Axe, den Colurum Æquinoctiorum, den Stunden-Circkel von 6. Uhr, auch dabey einen Horizont in der Sphæra recta, dieser aber den Æquatorem, zuweilen die Ecliptic, auch sonsten, nachdeme sich die Casus ereignen, einen Horizont, wie vor gemeldet worden, an. Darauf theilet man einen jeden Quadranten dieses Meridiani, entweder von 5 zu 5 Graden in 18 gleiche Theile, wie hier, oder gar, wo es das Spatium zulässet, von Grad zu Grad in 90, alsdann aber den Diametrum CD, mit Zuziehung blinder oder punctirter Linien, die aus den gleich-correspondirenden Theilen der halben Circkel ACD, CBD, wie in der Figur zu ersehen ist, durch die Linie CD perpendicular lauffen, und bey ihren Intersectionen eben diese in Grade eintheilen, in viele Theile als Grade, unter diesen sind auf dem Diameter CD einige zu finden, durch welche die Stunden-Circkel, wie hier in der Figur, von 15 zu 15 Graden gehen müssen. will man auch die Puncten, durch welche die Circkul vor die halben Stunden gezogen werden, auf eben dieser Linie haben, hat man die Theile von $7\frac{1}{2}$ zu $7\frac{1}{2}$ Graden darauf zu determiniren. Tab. IV. Fig. II.

Alle grosse Circkel, die auf dem Plano des Mittags-Circkels, oder so hier eines ist, des Coluri Solstitiorum perpendicular stehen, und demnach durch ihre Polos lauffen, præsentiren sich als Diametri in lauter geraden Linien, solche sind hier, der Horizont, der Æquator, die Ecliptic, der Verticalis primarius, der Colurus Æquinoctiorum, der Circkel der sechsten

sechsten Stund, hingegen aber werden diejenige, die sich gegen erstbesagten Plano als grosse Circkel in einer schrägen Stellung sich befinden, dergleichen alle Stunden-Circkel ausser dem der sechsten Stund sind, in lauter krummen, und zwar nicht Circkel-sondern Elliptischen Linien vorgestellet, und sowohl durch obbemeldte Theile als durch die Welt-Polos A und B gezogen.

Alle kleine Circkel die mit dem Horizont, dem Æquatore und der Ecliptic parallel laufen, werden auf gleiche Weise in geraden Linien, wie die correspondirende grosse Circkel, parallel beschrieben. Unter diesen sind die Tropici und die Paralleli, die zu Anfang eines jeden Zeichens gefunden werden, die considerabelste. Von solchen gibt es drey, dern Declination mitternächtig, und drey da jene mittägig ist, der erste gehet nach der Declination um 11 Grad 30 Minuten, der zweyte um 20 Grad 13 Minuten, und der dritte um 23 Grad 30 Minuten von dem Æquatore zu beeden Seiten ab. Man kan auch noch andere dergleichen Parallelos, nemlich zwischen den Tropicis noch allerhand circulos diurnos, vermöge der Declination bey jeden Grad der Ecliptic, ausserhalb den Tropicis aber die Circulos Declinationum, vor die Fix-Sterne auf diesem Planisphærio darstellen. Alle diese Paralleli mögen auch zuweilen so man den Diameter CD vor einen Horizont annehmen muß, an statt der Almucantharat-oder Höhen-Circkel, oder da man den Diameter CD vor die Ecliptic gelten lässet, an statt der Circulorum Latitudinum dienen.

Nach diesen ist nun anzuweissen, wie nemlich die Ellipses, welche die Stunden-Circkel, gleichwie oben erinnert worden, erfordern, richtig und mit leichter Mühe zu beschreiben seyen, es bestehet aber solche Vorstellung kürtzlich in folgenden.

So man eine Ellipsin z. E. vor den Stunden-Circkel von 9. Uhr Vormittag und von 3 Uhr Nachmittag zu beschreiben verlanget, bestimmet man zu erst ihre Diametros, und findet hier den grossen Diameter des innern Circkels bey AB, den kleinen aber dem Spatio auf der Linie
Fig. 4. CD zwischen 9 und 3 gleich, als dann nimmt man einen besondern Zirckel, so vor die Ellipses zu ziehen gerichtet ist, zur Hand, als einen Stangen-Zirckel mit dreyen Schenckeln, die sich mit den viereckichten Zwingen an der Stangen hin und her bewegen, mit den Schrauben aber, die oben an besagten Zwingen sich befinden, nach Belieben wiederum vest stellen lassen, gleichwie aus der 4 Figur der IV. Tabell ein mehrers zu ersehen ist. Diese drey Spitzen ABC ordiniret man nach ihren Weiten solcher Gestallt, daß die Spitze A von C so weit entfernet seye, so groß der innere halbe Diameter EA oder EB ist, der zu der zu beschreibenden Ellipsi gehöret, die mittlere Spitze aber bey B von der vorigen Spitzen bey C so weit abstehe, so weit es das Spatium des gegenwärtigen kleinen Diametri

metri erfordert, darauf leget man sowohl an dem Centro des Astrolabii, wo die zwey Diametri ein ander Winckel-recht durchschneiden, als an eben diesen Diametris ein Winckel-Maas accurat an, und setzet den Zirckel also daran, daß die Spitze A nach der Länge des kleinen Diametri, zugleich aber die zweyte B nach dem Spatio des grössern, sich bewegen möge, so wird dann die dritte C bey ihrer Bewegung den vierten Theil der verlangten Ellipsis beschreiben. Auf gleiche Manier überkommet man auch die übrige drey Quadranten dieser Ellipsis, so man nur das Winckel-Maas und den Zirckel immer anderst stellet. Man kan auch die Ellipses in einer Operation, so man die beede Spitzen A und B zwischen einem vierfachen Winckel-Maas bewegen lässet, gar richtig beschreiben, die Structur dieses Instruments findet man in der 5 Figur der besagten IV Tabellen vorgestellet. Fig. 5.

Nach dieser Anweisung ziehet man auch die andere Stunden-Circkel eben so leicht wie jene, als da man die vorige Weiten zwischen den Spitzen A und C beständig behält, weil alle diese Circkel in den Polis des Æquatoris einander durchschneiden, und demnach ihre grosse Diametri mit der Welt-Axi in gleicher Grösse sind, und nur die kleine Diametros, indeme sie gegen einander ungleich, also auch die Spitze B respectu der Spitzen C in etwas, wie es die Stunden-Puncten auf der Æquinoctial-Linie geben, verändert, und mit solchen Weiten die verlangte Ellipses beschreibet.

Auf eine andere Arth die Vorstellung der Stunden-Circkel auf diesem Astrolabio zu machen.

MAn kan hier, nachdeme man zuvor den halben Diameter des Æquatoris vor die gantze Stunden von 15 zu 15 Graden, vor die halbe aber von 7½ zu 7½ Graden, wie oben eingetheilet, einen jeden halben Diameter der andern Parallelorum proportionirt theilen, so wird man darbey die Puncten, durch welche die Meridiani oder Stunden-Circkel gezogen werden mögen, determiniren. Man ziehet erstlich die Linie ED mit dem halben Diametro des Æquatoris, so groß er auf dem Astrolabio sich befindet, in gleicher Grösse auf einer aparten Flächen, und theilet solchen, wie oben gelehret worden, ein, ferner ziehet man aus E eine andere EF, die um ein zimliches kleiner dann ED seye, und theilet selbige nach ED indeme man von F in D eine gerade Linie ziehet, mit dieser aber aus den gefundenen Stunden-Puncten auf EF Parallel-Linien beschreibet, proportionirt ein. Dieser getheilte Triangul dienet nun darzu, daß man die halben Diametros aller übrigen Parallelorum, da jene Fig. 6.

grösser

grösser als EF und doch kleiner als ED sind, proportionirt eintheilen möge, dann so man z. E. einen Tropicum auf solche Arth zu theilen verlanget, muß man den halben Diameter dieses Circkels von E in O setzen, von E eine Linie in O ziehen, so wird man vor den Tropicum die verlangte Theil-Puncten, durch welche auf dem Astrolabio die Stunden-Winckel gehen müssen, richtig überkommen, so man nun auf mehrern andern Parallelis die Stunden-Puncten, auf gleiche Arth determiniret, wird man viele Puncten haben, durch die man die krumme Linie vor die gesuchte Stunden-Circkel von Punct zu Punct mit einer stäten und wohl geübten Hand ziehen mag.

Fig. 3. Letztens wird auch auf dieser Seiten eine getheilte Regul, BC mit einem Zeiger, bey DE, wie oben in dem vorhergehenden Capitel gemeldet worden, in dem Centro dieses Astrolabii appliciret, und solche noch mit einer kleinen Regul FG die nach der Länge der grösern in einer Figur immer perpendicular fortgeschoben werden mag, nach der 3 Figur der IV Tabell versehen, auf welcher die Eintheilung, wie es jede Helffte von der grössern giebet, eingetheilet werden muß. Auf der untern Scheiben dieses Instruments kan man ebenfalls alle Circkel wie bey dem vorigen Astrolabio anbringen, damit es zu desto mehrern Gebrauch diene, und eine Regul mit 2 Absehen, um die Höhen der Stern zu messen, wieder mit beyfügen.

Von dem Gebrauch dieses Astrolabii.

I. Nutz.

Auf der Ecliptic den locum der Sonnen und dern Parallelum, in welchen sie sich zu einen jeden vorgegebenen Zeit befindet, gehörig vorzustellen.

Weil man nach den erst besagten auch auf dem untern und hintern Theil dieses Instruments verschiedene getheilte Circkel vor die Täge eines und des andern Jahrs hindurch und dann vor die correspondirende Zeichen und Grade der Ecliptic anordnet, so mag man, indeme die untere Regul auf den Monats-Tag in der Reyhen des verlangten Jahrs gebührend appliciret wird, zugleich aussen, in der Ecliptic der Sonnen locum (wie aus der ersten Aufgab des vorhergehenden Capitels bekandt ist,)

ist,) ausfinden, dann aber den Parallelum, der durch selbigen locum gehet, gar leicht determiniren.

II. Nutz.

Die Declination der Sonnen auch eines jeden andern Sterns zu finden.

SO der Parallelus, den die Sonne oder ein Stern zu einer vorgegebenen Zeit in dem Himmel durchwandert, nach dem vorhergehenden bekandt, muß man dessen Declination auf dem Rand des äussern Meridiani suchen, als Z. E. so man der Sonnen Stelle den 1. May des 1701 Jahrs auf der Ecliptic in dem 10 Grad 45 Minuten des Stiers befunden, und den Parallelum durch solchen locum gehen lassen, wird sich vor solche auf dem äussern Meridiano gegen Mitternacht eine Declination bey 15 Graden dargeben.

III. Nutz.

Bey einer bekannten Declination der Sonnen oder eines andern Sterns, die Polus-Höhe eines vorgegebenen Orths, und wiederum aus dieser jene zu determiniren.

MAn observiret erstlich die Mittag-Höhe der Sonnen oder des Sterns über dem Horizont, zehlet solche nach den gefundenen Graden und Minuten von dem Punct in dem äussern Meridiano, durch welchen der correspondirende Parallelus gehet, hinab wärts, und stellet alsdann die Regul zu Ende derselben, so wird selbige den Horizont des Orths darstellen, da man dann endlich auf der andern Seiten bey der Entfernung besagter Regul von dem Polo die gesuchte Polus-Höhe auf dem Meridiano erlangen wird.

Bey dieser Anweisung mag man auch wieder Methodo inversa, so die Polus-Höhe des Orths, und die Mittag-Höhe des Sterns bekandt ist, dessen Declination mit leichter Mühe bekommen, da man nemlich nach der bekandten Polus-Höhe mit der Regul den Horizont des Orths vorstellet, und von dar auf der andern Seiten die Mittag-Höhe des Sterns so groß man solche befunden, auf dem äussern Meridiano hinauf zehlet,

so wird der äusserste Punct in der Distanz von dem Æquatore an, die verlangte Declination geben.

IV. Nutz.

Die Ascensionem rectam, Differentiam Ascensionalem, und daraus die Obliquam eines jeden Puncts in der Ecliptic, auch eines jeden Sterns, zu finden.

Nachdeme aus dem vorhergehenden Capitel bekandt, daß die Stunden-Circkel auf dem Astrolabio gar füglich als lauter Horizonte in der Sphæra recta mit angesehen werden mögen, und das Hemisphærium in solchem zu allen beeden gebrauchet werden kan, so hat man hier darauf acht zu geben, was vor ein Stunden-Circkel, der durch den vorgegebenen Punct laufft, es seye, und in welchem Quadranten der Ecliptic es geschehe, da man dann seine Operationes darnach vorzunehmen hat. Gesetzt, man nehme einen Grad in dem ersten Quadranten z. E. den 20 Grad des Widders, bey diesem finden wir, daß der correspondirende Stunden-Circkel als vermeynte Horizont, durch den 18 Grad und 27 Minuten des Æquatoris gehe, und demnach seine Ascensionem rectam von 18 Grad 27 Min. groß gebe, wäre es nun der 20 Grad in dem zweyten Quadranten z. E. der 20 Grad des Löwens so wird der gehörige Stunden-Circkel auf dem Æquatore, da man von dem äussern Meridiano an, zehlen muß, 52 25′ abschneiden, zu welchen noch 90 Grad addiret, alsdann die Summa vor dessen Ascension 142 25′ zeigen wird. Sollte aber der vorgegebene Punct in dem dritten Quadranten der Ecliptic sich befinden, muß man an statt der vorigen 90 Grade, 2 mahl 90 oder 180 Grad, hingegen bey den Puncten in dem vierten Quadranten, 3 mahl 90 oder 270, weil die Entfernung von dem Anfang, wo der Æquator in der Ecliptic das Principium Arietis durchschneidet, immer alsdann grösser wird, addiren, so wird man das Verlangte richtig haben. Alsdann wird die Differentia Ascensionalis, wie in der 5ten Aufgab des vorhergehenden Capitels gelehret worden, bey der in die Gradus eingetheilten Regul, auch die Ascensio obliqua, wie oben, nach einer jeden Latitudine vorgestellet.

V. Nutz.

V. Nutz.

Aus der Differentia Ascensionali eines Puncts in der Ecliptic, in welcher die Sonne zu einer vorgegebenen Zeit stehet, die Tag-Länge an selbigem Tag, und dabey den Auf- und Niedergang der Sonnen, zu finden.

WEilen die Differentia Ascensionalis, indeme man solche doppelt nimmt, diejenige Differenz der Grade, welche die Sonne zu der gegebenen Zeit, in ihrem Diurno, entweder in einer mehrern Anzahl, wann sie nemlich in den mitternächtigen Zeichen anzutreffen, oder in einer wenigern, nemlich in den mittägigen Zeichen, dann so sie in dem Æquatore sich befindet, über einem Horizont in der Sphæra obliqua beschreibet, nach den obigen eigentlich ausmacht, kan man selbige in die Zeit verwandeln, und diese, so die Sonne gegen Mitternacht stehet, zu der Tag-Länge des Diurni in dem Æquatore, als zu 12 Stunden addiren, in dem andern Fall aber, von 12 Stunden subtrahiren, so wird die Länge eines solchen Tages, und dann, wann die Helffte dieser Tag-Länge von 12 Uhr subtrahiret wird, der Aufgang, und bey eben dergleichen Helffte der Untergang der Sonnen bekannt seyn.

VI. Nutz.

Die Amplitudinem ortivam und occiduam eines jeden Puncts der Ecliptic, nach einer vorgegebenen Latitudine, und wieder bey eben dieser Amplitudine, die Latitudinem eines Orths zu finden.

DIe Operation gegenwärtiger Aufgab wird auf gleiche Art, wie bey der VIten des vorhergehenden Capitels, auf diesem Astrolabio angestellet, und mag man auch gar leicht wiederum umgewandt, so die Amplitudo ortiva, bekannt ist, die Elevationem Poli eines Orths erfahren, so man auf der Regul von dem Centro an, die Gradus von jener fleissig notiret, solche auf den Parallelum der Sonnen also rucket, daß das Ende dieses Bogens den Parallelum anrühret, so wird alsdann die in den horizontalen

rizontalen Stand gestellte Regul nach der Distanz von dem sichtbaren Polo an, die verlangte Latitudinem andeuten. So die Regul in keine Gradus, wie es zum öffern geschiehet, getheilet ist, muß man auf selbiger ein Zeichen machen, und die Regul an den Æquatorem appliciren, so mag man bey besagten Zeichen eben so wol die Gradus, als wann die Regul getheilet wäre, finden.

VII. Nutz.

Zu jeder Zeit den Gradum Eclipticæ, der durch den Meridianum gehet / zu finden.

WIr setzen den Casum, man verlange zu wissen, was vor ein Gradus der Ecliptic den 1 May um 10 Uhr vormittag, da eben die Sonne in dem 10 Grad des Stiers anzutreffen wäre, durch den Meridianum gehe, um dieses zu determiniren, suchet man erstlich nach der IV Aufgab die Ascensionem rectam dieses 10 Grades, welche 37. 34′ groß befunden wird, ziehet ferner, weil zu solcher Zeit die Sonne in ihrem Stunden Circkel von dem Meridiano um 30 Grad vormittag entfernet ist, diese 30 Grad von 37 34′ ab, so werden 7 34′ vor die Ascensionem rectam des verlangten Punctes in der Ecliptic, so in dem Meridiano alsdann anzutreffen ist, übrig bleiben, welche Ascensio mit 8 14′ des Widders auf jener correspondiret. In dem untern halben Meridiano gehet der Punct seines Signi oppositi als 8 14′ der Waag bey selbigen durch.

VIII. Nutz.

Aus der Höhe der Sonnen / oder aus der gegebenen Zeit / derselben Vertical-Circkel / in welchem sie alsdann stehet, oder das Azimuth zu finden.

MAn observiret erstlich die Höhe der Sonnen über dem Horizont mit dem Astrolabio, und stellet die Regul nach jenen, wie es bey der Latitudine des Orts seyn soll, ferner bemercket man auf der kleinen beweglichen Regul eben diese Höhe mit einem Zeichen, und rucket selbige an der horizontalen Regul so weit fort, biß das besagte Zeichen den Parallelum der Sonnen, den sie an solchem Tag beschreibet, berühre. Diesen

Punct

Punct determiniret man auch, so nur die Zeit gegeben wäre, bey der Intersection des correspondirenden Stunden-Circkels mit eben dem Sonnen-Parallelo, an welchem man alsdann die kleinere Regul rucket, und solchen Punct darauf notiret, endlich stellet man die grössere Regul, jedoch daß die kleinere in dem vorigen Situ darauf bleibe, auf den Æquatorem, so wird dann der auf der kleinern Regul angedeutete Punct, der zuvor an dem Parallelo stunde, den Vertical-Circkel oder das Azimuth, in welchem sich die Sonne zu solcher Zeit befindet, auf dem Astrolabio richtig zu erkennen geben. Nach dieser Methode wird man gar leicht finden, daß, so die Sonne z. E. um 10. Uhr Vormittag in dem 10. Grad des Widders anzutreffen wäre, selbige in dem 52 Verticali, und per consequens in dem 38 Grad von dem Meridiano an, als dem gesuchten Azimuth, ihre Stelle haben müsse.

IX. Nutz.

Bey der Höhe der Sonnen auch eines bekannten Sterns die Zeit / und wieder nach jeder Tages-Stund die Höhe von jener auszufinden.

DIese Vorstellung lässet sich aus der vorhergehenden gar leicht darthun, indeme man auch hier, wie dorten, eben den Punct auf dem Parallelo der Sonnen, den solche den Tag über beschreibet, determiniret, da dann der Stunden-Circkel, so durch diesen Punct lauffet, die verlangte Zeit richtig anweisen wird.

Wann man die Höhe der Sonnen zu diesem Absehen um den Mittag herum observiret, und dabey im Zweiffel stehet, ob schon der Mittag vorbey oder nicht, muß man die Sonnen-Höhe nach einiger Weile wiederum observiren, ist solche etwas grösser als die vorige, so ist es ein Zeichen, daß es noch nicht gar Mittag seye, wäre aber die Höhe bey der andern Observation kleiner, müsste man daraus schliessen, daß der Mittag schon vorbey wäre.

Auf fast gleiche Art kan man auch die Zeit bey der Nacht aus der Höhe eines Sterns dessen Declination entweder aus der obigen II. Aufgab, oder sonsten bekannt ist, ausfinden, da man bey der Declination des Sterns Parallelum, bey dessen Höhe aber mit Beyhülff der kleinen Regul den Stunden-Circkel, der durch diesen Stern gehet, und also bey der Intersection solcher beeden Circkel den Ort des Sterns darstellen, und dann die Zeit aus den Stunden-Circkel der Sonnen, in welchem sie alsdann

dann stehet, so fern die Ascensio recta der Sonnen und des Sterns bekannt ist, erlernen mag.

Wollte man aber hingegen die Höhe der Sonnen zu jeder Stund des Tages, es mag gleich die Sonne in diesem oder jenem Parallelo sich befinden, gerne wissen, muß man erstlich die grössere Regul nach den Horizont, wie solcher der vorgegebenen Latitudini gemäß ist, bekannter massen richten, und dann die kleinere perpendiculare Regul an die Intersectiones, die der gehörige Parallelus mit den Stunden-Circkeln macht, rucken, so wird man an dieser bey ihrer Eintheilung, zu jeder Stund die correspondirende Sonnen-Höhen finden können.

X. Nutz.

Die Zeit / die sich zu Anfang der Morgenröthe und am Ende der Abend-Demmerung jederzeit ergiebet / zu wissen.

Es haben die Astronomi aus vielen Observationen dargethan, daß der anbrechende Tag und die angehende Nacht, sich jederzeit ereigne, wann die Sonne 18 Grad tief unter dem Horizont stehet, um dieses zu zeigen, stellet man erstlich die Regul auf dem Astrolabio, dem Horizont des vorgegebenen Orts gemäß, nimmt mit einem Circkel auf dem Æquatore von dem Centro an, die Grösse von 18 Graden, und beschreibet mit dieser Weiten an der horizontalen Regul hinabwärts eine Parallal-Linie, welche den 18 Höhen Circkel unter dem Horizont bemercket, alsdann giebet man acht, wo diese Linie den Parallelum der Sonnen, in welchem sie zu der vorgegebenen Zeit stehet, durchschneidet, so wird dann der Stunden-Circkel, der durch solchen Punct lauffet, die Zeit bey dem Anfang der Morgenröthe und das Ende der Abend-Demmerung eigentlich dargeben. Als z. E. so die Regul nach der Nürnbergischen Polus-Höhe, die fast 49½ Grad groß, als ein Horizont angeordnet wäre, und es träfe alsdann der 18 Almucanthat-Circkel unter diesem Horzont bey dessen Intersection mit dem Tropico Capricorni, da die Sonne in dem mitternächtigen Hemisphærio den kürtzsten Tag ausmacht, eben auf den Stunden-Circkel von 6. Uhr, so wird man daraus abzunehmen haben, daß der Anfang der Morgenröthe sich alsdann um 6. Uhr zu frühe, und das Ende der Abend-Demmerung um 6 Uhr zu Abends ereignen, und demnach jede, weil die Sonne zu früh um 8. Uhr alsdann auf- und um 4 Uhr nachmittag untergehet, 2 Stund lang dauren müsse.

XI. Nutz.

Aus der Ascensione recta und Declinatione eines Sterns / auch / so es beliebet / mit Zuziehung der Ascensionis rectæ von der Sonnen, dessen Länge und Breite, und wieder umgewandt, so die beede letzte Stücke bekannt sind, die obige erste zu finden.

WIr supponiren, es seye die Ascensio recta eines Sterns z. E. 188 Grad, dessen Declination aber Mittag-wärts 20 Grad groß, wann nun dieses zum voraus bekannt, stellet man alsdann die grössere Regul an die Ecliptic, und rucket die kleinere perpendiculare an den Punct, wo der Meridianus des 188 Grads, und der Parallelus des 20 Grads einander durchschneiden, so wird selbiger Punct den 15 Grad auf der kleinen Regel berühren, welches so viel zu verstehen giebet, daß die Latitudo dieses Sterns 15 Grad groß seye. Endlich füget man die grössere, jedoch daß die kleinere wieder in ihrer vorigen Stellung verbleibe, auf den Æquatorem, so wird auf solcher der vorbemerckte 15te Grad einen Meridianum oder Stunden-Circkel berühren, der 196 Grad von dem Principio des Widders entfernet, woraus abzunehmen, daß die gesuchte Länge dieses Sterns 196 Grad groß seye.

Man kan auch mit Beyhülffe der Ascensionis rectæ von der Sonnen neben besagten Datis den Platz eines Sterns leicht ausfinden, indeme man aus beeden Ascensionibus rectis die Distanz zwischen dem Stunden-Circkel der Sonnen und demjenigen des Sterns determiniret, und weil man bey der bekannten Zeit, den Stunden-Circkel, in welchem der Stern stehet, und aus der Declination dessen Parallelum weiß, so mag man aus der Intersection dieser beeden Circkel, dessen Stelle auf dem Astrolabio überkommen.

Es wird auch wiederum umgewandt, wann die Länge und Breite eines Sterns gegeben ist, sowol dessen Ascensio recta als die Declination mit leichter Mühe gefunden, da man, so z. E. die Ascensio recta 196 Grad und die Breite gegen Mittag 15 Grad ausmacht, erstlich die grössere Regul an dem Æquatorem rucket, und die kleinere so weit fortschiebet, biß der darauf bemerckte 15 Gradus Latitudinis in dem mittägigen Hemisphærio auf den Meridianum von 196 trifft, wäre aber die Declination mitternächtig, müsste der bezeichnete Gradus auf den Meridianum in dem mitternächtigen Hemisphærio fallen, alsdann stellet man beede Reguln in solchem Situ auf die Ecliptic, so wird der obbemeldte 15te Grad

auf

auf dem Astrolabio einen Punct zeigen, durch welchen der 188 Meridianus und der 20 Parallelus gehet, das so viel andeutet, daß die Ascensio recta des vorgegebenen Sterns 188 Grad, dessen Declination aber 20 Grad groß seyn müsse.

XII. Nutz.

So die Lången und Breiten zweyer Oerther/ oder die Ascensiones rectæ und Declinationes zweyer Stern (welches auf einerley Operation ankommet,) zuvor bekandt sind, ihre Distanz bey dem Bogen eines grosen Circkuls zu finden.

Wir wollen zwey weit von einandert entlegene Stätte, und zwar Nürnberg und Canton in China zum Exempel nehmen, bey welchen aus den Observationen richtig ist, daß die Långe der ersten, den Meridianum primum bey der Insul Fer annehmend, 51, 10' die Latitudo 49. 28' die Långe aber von Canton nach eben diesem Meridiano 133. 23', die Breite, die ebenfalls wie die vorige mitternåchtig, 23. 8' groß seye, nach dem låsset man den Meridianum des Astrolabii vor den cantonischen Meridianum gelten, zehlet von dem Æquatore und zwar hier in diesem Casu, weil die Latitudo mitternåchtig, gegem dem Polo arctico die Latitudinem von 23. 8' hinauf auf diesem Meridiano, und stellet die grössere Regul auf solchen Punct, alsdann determiniret man vor Nürnberg, weil die Differentia Longitudinum zwischen diesen beeden Stätten, 83. 13' austråget, auch einen Meridianum, der von jenem fast 82¼ Grad entfernet ist, auf diesem aber in der Distanz von 49½ Graden von dem Æquatore mitternacht wårts, um die Latitudinem vor Nürnberg zu überkommen, einen Punct, und rucket die kleinere Regul daran, so wird man die eigentliche Stelle dieser zweyen Oerther auf dem Astrolabio erlangen, dern Entfernung voneinander man bey dem Bogen des Meridiani alsdann messen muß, so wird die verlangte Distanz bey 68 Grad groß sich befinden.

Wollte man die Distanz zweyer Stern, dern Långe und Breite zum voraus bekandt wåren, wissen, kan man die obige Operationes, indeme man hier den Æquatorem vor die Ecliptic annimmt, auf gleiche Art anstellen, und dabey des verlangte alsdann erfahren.

Das fünffte Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch noch eines andern universalen Astrolabii, wie solches Herr de la Hire in Paris ausgefunden.

NAchdeme Hr. de la Hire, der ältere, Königl. Professor Mathematum und Mitglied der Academie der Wissenschafften in Paris bey den obbeschriebenen zweyen Astrolabiis einigen Mangel wahrgenommen, wie nemlich so wohl die Meridiani als Paralleli auf dem ersten gegen der Mitten zu etwas enger dann aussen, und auf dem andern alle diese Circkel gegen den äussern Theilen weit enger als gegen der Mitten zusammen kommen, so ist selbiger gegen das Ende des vorigen Seculi darauf bedacht gewesen, wie er dergleichen Instrument darstellen möchte daß die Weiten besagter Circkel von einander fast in einer Gleichheit und mit den Circkuln auf dem Globo conformer wären, welches Intent er auch bald darauf glücklich erreichet, also daß Bion, unser Auctor, auch eine Beschreibung hievon in seinem Tractat von den Astrolabiis dem Publico mitzutheilen Anlaß bekommen, dahero wir bey gegenwärtiger Gelegenheit nach dessen Anleitung solches auch in den nachfolgenden mit wenigen darthun wollen.

Von der Zubereitung dieses Astrolabii universalis.

MAn ziehet erstlich einen Circkel in der Weiten, so groß als man das Astrolabium zu beschreiben verlanget, wie hier ABDE, dann einen noch etwas kleinern, um den Fundamental Circkel, der hier der Meridianus ist, getheilet vorzustellen; auf diesem sind die Puncten A und E wie auf dem vorhergehenden, die 2 Poli, wollte man aber, entweder den Æquatorem (wie in dem folgenden siebenden Capitel mit mehrern zu ersehen) oder die Ecliptic vor den Fundamental-Circkel annehmen, muß das Centrum C die Polos von einem dieser Circkel andeuten. Ferner theilet man besagten Circkel ABDE durch die zwey einander Winckel-recht durchschneidende Diametros AE und BD in 4 Quadranten, einen jeden solchen wieder von 5 zu 5 Graden, oder wo es das Spatium leidet, von Grad zu Grad, CD aber den halben Diameter bey F in zwey gleiche Theile, und ziehet aus dem Punct bey 45 durch F eine gerade Linie so weit hin- Tab. V. Fig. I.

aus, biß selbige auf den verlängerten Diametrum AE in O trifft. In diesem Punct wird allhier das Aug zu stehen concipiret, das man sich sonsten bey dem ersten Astrolabio, als des Gemmæ Frisii, weit genäuer, nemlich in E, bey dem vorhergehenden aber in einer unendlichen Entfernung vorstellet, aus solchem muß nun die Projection aller hier gehörigen Circkel vorgenommen werden, man ziehet demnach erstlich aus diesem Punct O auf die Theile eines Quadrantens, z. E. desjenigen bey AD, lauter blinde gerade Linien, so werden die Durchschnitte auf der Linie CD die Puncten zeigen, durch welche die Circkel des Astrolabii gehen müssen. Auf die drey übrige halbe Diametros, als auf CA, CB, CE soll man eben diejenige Theilung von CD, wie man eben dieses auch in den vorhergehenden Astrolabiis observiret, accurat übertragen. Nach dem hat man zu notiren, daß obbesagte Circkel allhier weder in lauter Circkel-Bögen, wie auf dem Astrolabio des Gemmæ Frisii, noch in halben Ellipsibus wie in dem andern des Rojas, sondern nur in Stücken einer Ellipsis dargestellet werden mögen. In diesem bestehet die Haupt-Sach von dem gantzen Astrolabio, es zeiget aber Herr de la Hire wie man eben so leicht solche Portiones, als man die halben Ellipses in dem Astrolabio des Rojas determiniret, sowohl vor die Meridianos als Parallelos ziehen könne, und zwar wie folget. Wir setzen z. E. es seye erstlich der Meridianus AFE, der durch drey gegebene Puncten wie bey der Construction des vorhergehenden Capitels, als durch die 2. Welt-Polos A und E und durch einen Theil-Punct auf dem Æquatore, als hier durch den Punct F von 45 Graden gehet, zu beschreiben, dieser Punct F wird auf der Linie BD determiniret, indeme man von dem Punct O, dem Orth des Auges, auf den vorgegebenen 45ten Grad eine blinde Linie ziehet. Aus eben diesem Punct O beschreibet man auch durch N, so den Punct des 45ten Grads, gerad gegen dem vorbesagten 45ten über, andeutet, eine Linie auf den verlängerten Diametrum BD in G, so wird die Linie FG eine Axe seyn, um die durch die Puncten AEFG die gesuchte Ellipsis gehen muß.

Tab. V. Fig. 2. Erstbemeldte Linie FG theilet man bey H in 2. gleiche Theile, gleichwie solches in der folgenden zweyten Figur, damit sich bey der ersten keine Confusion ereigne, besonder angewiesen wird, die Puncten A und E geben, wie in der vorigen, die beede Welt-Polos, der Punct aber in C das Centrum des Astrolabii, ferner richtet man aus dem Punct H auf der Linie GF eine Perpendicular-Linie HI auf, ziehet aus dem Punct A, mit dem Radio HF durch die Linie HI bey I einen kleinen Bogen, und beschreibet aus dieser Intersection durch A gegen K eine gerade Linie IAK, welche auf die Linie GF in K trifft.

Darauf nimmt man den obbemeldten Stangen-Zirckel mit dreyen Schenckeln, und stellet dern zwey äusserste Spitzen, so weit von einander so groß die Linie IK ist, die mittlere Spitze aber in der Distanz von beeden,

den, so viel der Punct A entweder von I oder K entfernet, alsdann appliciret man ein Winckelmaas an den Winckel IHF, und lässet die eine äussere Spitze von I gegen H, die andere von K gegen F an diesem Winckelmaaß fortgehen, so wird die mittlere von A gegen F den vierten Theil der Ellipsis beschreiben: Auf eben die Art procediret man bey dem Winckel FHL, so wird dann auch das andere Stuck der verlangten Ellipsis beschrieben seyn.

Nach eben dieser Methode mag man sowol bey den andern Meridianis als denen Parallelis des Æquatoris die Operation vornehmen, es ist aber noch zu observiren, daß bey diesen Parallelis, um die eigentliche Grösse ihrer Axium zu erlangen, man, wegen besserer Bequemlichkeit, auf dem Radio CD die Operation anstelle, als z. E. so man den Parallelum von 45 Graden, der zu beeden Seiten des halben Diametri CA auf dem halben Circkel BAD durch die Puncten von 45 Graden gehet, zu beschreiben verlanget, muß man aus dem Punct O durch den Punct P, der auf dem Quadranten DPE den 45sten Grad andeutet, eine gerade Linie OPM ziehen, so wird dann FM auf dem verlängerten halben Diameter CD die Grösse der gesuchten Axis SQ zeigen, auf welcher man das Stuck von der Ellipsi 45 SR, wie vor AFE, determiniren muß.

Alle diese Puncten, welche die Grösse solcher Axium vorstellig machen, sind wie lauter halbe Diametri der Circkel, die in dem Astrolabio des Gemmæ Frisii sowol die Meridianos als Parallelos repræsentiren, anzusehen, und ist allhier nur dieser Unterschied, daß der Punct O, wo das Aug bey der Projection dieses Astrolabii zu stehen concipiret wird, von dem Polo E entfernet seye, gleichwie schon oben erinnert worden.

Die Grösse solcher Axium mag man auch gar richtig in Zahlen determiniren, indeme man den Radium CD z. E. 1000 gleiche Theile groß zum Fundament setzet, man findet aber erstlich durch die Berechnung, daß, da man hier den Diameter AE vor den Circkel der 6ten Stund annimmt, die Weite von dem Centro C biß zu 7, wo der Circkel der 7 Stund den Æquatorem BCD durchschneidet, 165 gleiche Theile von den obbemeldten 1000, die Weite von C biß 8, 331, die Weite von C biß 9, 500, die Weite von C biß 10, 670, und endlich die Weite von C biß 11, 839 gleiche Theile austrage, die man alle aus einer Scala von C in D, dann aber auf die drey andere halbe Diametros stellet, um die Puncta zu überkommen, durch welche man die Meridianos und Parallelos ziehen muß.

Ferner ergiebet es sich durch die Berechnung, daß die Entfernung des Auges bey O von C, dem Centro dieses Astrolabii nach eben diesen obigen gleichen Theilen $1707\frac{1}{2}$. Theil groß seye, welche Weite man aus eben der Scala von C in O stellet, so man nun den Radium visualem aus die-

sem O durch den Punct von 75, 60. 30 15 des nähern Quadranten BE auf den verlängerten halben Diameter BC ziehet, und darauf ihre Entfernung von DC, dem Centro an berechnet, wird man solche bey der nächsten und ersten 596, bey der zweyten 1014, bey der dritten 1207, bey der vierten 1225, und bey der fünfften 1139 gleiche Theile groß befinden; Alsdann addiret man zu den besagten 596 Theilen obige 165 Theile, als die Weite C 9, so wird man endlich die Ellipsische Axin von 761 Theilen vor den Circkel der 7 Stund bekommen. Auf gleiche Weise addiret man 1014 zu den obigen 331 Theilen, 1207 zu 500, 1225 zu 670, 1139 zu 893, so werden die Summæ als 1345, 1707, 1895, 1978, die verlangte Grössen vor die Axes der Ellipsum bey der 8. 9. 10 und 11 Stund richtig darstellen.

Eben diese Zahlen dienen auch um die Axes der Parallelorum richtig auszufinden, man muß aber solche an statt der Addition, allhier voneinander subtrahiren, wie aus der Figur leicht zu ersehen, also muß man z. E. 839 von 1139, 670 von 1225, 500 von 1207, 331 von 1014, 165 von 596 abziehen, so werden im Rest vor die Grösse der Axis von der Ellipsi, die durch jeden 75 Grad des Meridiani gehet, 300 vor die jenige, wo der Parallelus die 60 Grad durchwandert, 555, vor die Axe, wo dergleichen Fläche auf die 45 Grad trifft, 707, vor die Axe, dern Ellipsis 30 Grad durchschneidet, 683, und endlich vor die Axe, wo der Parallelus durch die 15 Grad gelanget, 431 gleiche Theile anzunehmen seyn. Nach eben dieser Methode kan man auch noch mehrere Axes, sowol vor die Meridianos als Parallelos, die durch andere Grade, oder ja durch jede gehen, determiniren, welche, so sie in einer Tabell zusammen angesetzet werden, bey der Construction grosser Astrolabiorum gar dienlich sind.

Von dem Gebrauch dieses Astrolabii.

WAs den Gebrauch dieses Instruments anlanget, ist solcher mit demjenigen, bey dem obigen Astrolabio des Gemmæ Frisii einerley, so mag man demnach alle Aufgaben, wie sie dorten angewiesen worden, auch auf gegenwärtigen Astrolabio auf gleiche Art vorstellig machen.

Das sechste Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch des particularen Astrolabii, und zwar hier anbey des Æquinoctialen.

Man pfleget über die bißherige Universale, noch verschiedene andere, die man, weil sie nur auf gewisse Polus - Höhen gerichtet sind, Astrolabia particularia benennet, kunst-mässig vorzustellen, unter diesen ist absonderlich das Æquinoctiale, wie es Ptolomæus zu construiren gelehret, considerable, welches bißhero am meinsten im Gebrauch gewesen, dahero wir von solchem vor andern auch eine richtige Beschreibung in dem nachfolgenden dargeben wollen.

Die Fundamental Fläche, auf der hier die gantze Repræsentation der Sphæræ geschiehet, ist eigentlich das Planum des Æquatoris, oder eines jeden andern Circkels, der mit jenem parallel lauffet, wie z. E. respectu unserer, die wir in dem mitternächtiger Theil der Sphæræ wohnen, dasjenige von dem Tropico Capricorni. Allhier wird ferner supponiret, daß das Aug in dem Polo antarctico stehe, und das Centrum Astrolabii den Polum arcticum andeute. Es ist auch bey dieser Art der Astrolabien gar wohl zu notiren, daß von der Sphæra verschiedene Circkel anzutreffen, die in jeden Polus - Höhen gegen dem Plano des Æquatoris oder des Tropici Capricorni einerley Verhältnis haben, dergleichen sind die Stunden-Circkel, oder die Circkel der Ascensionum rectarum, die Paralleli des Æquatoris oder die Declinations - Circkel, die Circuli Longitudinum, so durch die Polos des Ecliptic gehen, derselben Paralleli als die Circuli Latitudinum und die Ecliptic selbsten, ja daß auch die Fixstern aus allen Oertern auf der Erden respective in gleichen Weiten, sowol von dem Æquatore als dem Tropico Capricorni ab, entfernet observiret werden, hingegen aber auch unterschiedliche Circkel gebe, die nach ihrer Stellung in allen Gegenden der Erden veränderlich sind, von dergleichen Gattung sind der Horizont, desselben Paralleli, nemlich die Almucantharat oder Höhen-Circkel, die Azimutha oder Vertical Circkel, die Circkel der Italiänischen und Babylonischen Stunden, und die Circkel der himmlischen Häuser, dahero hat man diese Astrolabia nothwendig aus zweyen Stücken præpariren müssen, von welchen das eine unbeweglich, und nach den letztbemeldten beweglichen Circkeln auf eine gewisse Polus - Höhe gerichtet, das andere aber beweglich, und bey allen Polus - Höhen applicable und dienlich ist, indeme die erstere Circkel und vornehmste Stern nur darauf beschrieben werden, wobey man, so diese Scheibe um das Centrum des Astrolabii gedrehet,

wird, den motum diurnum der Sphæræ um die Welt-Polos vorzustellen vermag. Diese Scheibe wird überall so starck, als es sich thun lässet, damit man auf die untere unbewegliche Scheibe desto besser sehen könne, ausgeschnitten, und nach einiger Vergleichung insgemein ein Rete oder Netz benennet.

Von der Zubereitung der obern beweglichen Scheibe, oder des so genannten Retis.

Tab. V. Fig. 3. Man beschreibet aus A dem Centro einen Circkel, so groß als es des Astrolabii innere Theil, in welchen dieser eingefüget wird, zulässet, der den Tropicum Capricorni bey uns præsentiret, und theilet solchen bey den zweyen Diametris BC und DE in 4 gleiche Theile. Ferner stellet man auf AB den Winckel FAB von $23\frac{1}{2}$ Graden, der die grösste Declination der Sonnen ausmacht, ziehet aus E in den Punct F eine Grade Linie, und notiret auf dem halben Diameter AB den Durchschnitts-Punct in G. Nach dem beschreibet man aus dem Centro A durch G einen Circkul GLNV, der die Linie AF in M durchschneidet, und den Æquatorem andeutet, ziehet eine gerade Linie von L in M, und dann wieder aus dem Centro A durch die Intersection O, welche die Linie LM auf der Linie AB macht, einen Circkel, so den Tropicum Cancri giebet.

Man kan auch einen jeden von den beeden Tropicis noch auf eine andere Art, nemlich in Zahlen ausfinden, da man, indeme der Radius AG des Æquinoctial-Circkels in 1000 gleiche Theile getheilet supponiret wird, vor dem Radio des Tropici Cancri AO 656 dergleichen Theile, welche Theile eines Tangenten des Winckels von 33 Graden 15 Minuten, oder von der Helffte des Bogens MV sind, annimmt, so wird dann der Radius AB des Tropici Capricorni, als ein Tangens von des besagten Winckels Complement, aus 1525 Theilen bestehend, sich ergeben. Nachdeme obbesagte Circkel richtig beschrieben worden, theilet man die Weite zwischen dem mittägigen Punct des Tropici Capricorni bey B, und dem mitternächtigen Punct des Tropici Cancri bey R in P in zwey gleiche Theile, und ziehet aus P durch die zwey Puncta Æquinoctialia L und V einen Circkel, der die Eclipticam dargiebet, innerhalb dieser determiniret man auch noch zwey andere Parallelos, die zur Eintheilung dieses Circkels in 360 Grade, und vor die Einzeichnung der Signorum des Zodiaci, nach ihren Characteren gehören.

Die Theilung des Zodiaci in die Zeichen und Grade wird mit Zuziehung der Ascensionum rectarum, auf folgende Weise vorgenommen: Man appliciret die obere Scheibe auf einem in Grad und Minuten eingetheilten grossen Circkel solcher gestalten, daß von jener das Centrum

bey

bey A mit demjenigen des Circkels accurat übereintreffe, dabey aber der erste Punct des ♈ auf den Anfang der Theilung, der erste Punct des ♋ auf den 90ten Grad, der Anfang von der ♎ auf den 180ten Grad, und endlich der Anfang des ♑ auf den 270ten Grad falle, alsdann nimmt man aus der Tabula Ascensionum rectarum vor die verlangte Grade der Ecliptic die behörige Ascensiones rectas, als z. E. vor den 5ten Grad des ♈ die Ascensionem rectam von 4 Grad 35 Minuten, vor den zehenden diejenige von 9. Grad und 11. Minuten, und so weiter, leget ein Linial bey dem Centro A und denen erstbesagten Graden in dem getheilten Circkel an, und notiret auf der Ecliptica alle Intersectiones bis auf den letzten, als den 360ten Grad.

Man kan auch die Eintheilung dieses Circkels ohne Beyhülffe der Ascensionum rectarum auf folgende Arth vornehmen: Man determiniret die grösste Declination der Sonnen, als den Winckel von 23½ Graden, von dem Punct L in dem Æquatore bis an den Punct K, ziehet aus ♈ in K die Linie ♈ K, welche den Diametrum des Zodiaci bey S durchschneidet, da der Durchschnitt dessen mitternächtigen Polum zeiget, und appliciret sowohl bey dem Punct S als bey den gleichen Eintheilungen des Æquatoris ein Linial, so werden die Intersectiones auf der Ecliptic diejenige Puncten geben, durch welche man aus dem Centro A die Linien, so die Eintheilung in die Signa und Gradus machen, richtig zu beschreiben hat, also leget man nur z. E. so man von dem ersten Punct des Widders anfänget, das Linial bey dem 5 10 15 2c. Grad des Æquatoris und dem Punct S an und notiret auf der Ecliptic den 5. 10. 15. 2c. vor den Widder und so weiter. Endlich setzet man das Linial an den Punct A, das Centrum der Scheiben, und an die gefundene Puncten auf der Ecliptic und ziehet die Linien, so werden selbige die Eintheilung in die Signa und Gradus ebenfalls darthun. Man mag auf eben dieser Scheiben auch die vornehmste Fix-Sterne vorstellig machen, hierzu muß man die Tabulas, in denen die Ascensiones rectæ und Declinationes auf das verlangte Jahr berechnet zu finden, gebrauchen, auch eine kleine Regul, die um das Centrum A beweglich ist, auf der sowohl die mitternächtige als mittägige Declinationes vorzeichnet seyen, zur Stelle schaffen, dieser kan auf folgende Arth geschehen: Man beschreibet einen halben Circkel, dessen Diameter so groß seye als derjenige des Æquatoris auf der obern Scheiben, apart, und theilet solchen durch die Perpendicular-Linie BC, die man so weit über den Circkel hinaus, als es vonnöthen ist, ziehen mag, in zwey, hingegen einen jeden Quadranten von dem Punct B an, in 90 gleiche Theile, als Grade, alsdann leget man ein Linial bey dem Punct D und bey den Eintheilungen des Quadrantens BE und BD an, und ziehet bey den Durchschnitten des Linials mit der verlängerten Linie BC kleine Linien, welche die Gradus der Declination, und zwar diejenige, so zwischen dem Punct Fig. 4.

B und

B und C enthalten, die mitternächtigen, und die über B hinausfallen, die mittägigen andeuten. Alsdann träget man die Intersectiones des Diameters BC mit einem Zirckel auf die obbemeldte kleine Regul, und füget die Zahlen und zwar alles von dem Punct B an, wo jene die Circumferenz des Æquatoris berühret, in der Ordnung, auf beyden Seiten hinaus, bey da dieses noch zu notiren kommet, daß, weil in gegenwärtigen Astrolabio der Tropicus Capricorni der äusserste Terminus ist, es gar nicht vonnöthen seye, die mittägige Declinationes über 23 Grad 30 Minuten hinaus anzusetzen.

Man kan auch auf diesem Linial die Gradus der Declination gar wohl in Zahlen darstellen, so man den Radium des Æquatoris z. E. in 1000 gleiche Theile getheilet supponiret, und den halben Diametrum CD vor dem Sinu toto annimmt, so werden die Theile des Radii BC die Tangenten der gegen über sich befindenden Winckel, die aus dem Punct D auf des Æquatoris Circumferenz formiret werden, dargeben. Man mag aber die gehörige Anzahl dergleichen Theile, die z. E. den 10ten Grad der mitternächtigen Declination zukommen, also ausfinden; man suchet den Tangenten von dem halben Winckel des Complements auf 10 Grad, nemlich hier den Tangenten von 40 Graden, so wird sich solcher in 839 gleichen Theilen bey der Distanz des Haupt-Centri bis an denjenigen Punct des Himmels, wo die mitternächtige Declinatio 10 Grad groß ist, ergeben, so man nun obige Zahl von ihrem Sinu toto als von 1000 Theilen abziehet, so wird dann der Uberrest von 161 Theilen vor die Weite, die von eben diesem Punct des Himmels bis an die Circumferenz des Æquatoris gehet, sich zeigen.

Die Zahl der gleichen Theile vor den 10ten Grad der mittägigen Declination wird auf folgende Arth determiniret: Man addiret die vorgegebene Grade als hier die 10 zu 90, suchet den Tangenten von der Helffte der Summæ nemlich von 50, so werden die 1192 correspondirende gleiche Theile von dem Centro an des Astrolabii bis zu den Punct des Himmels, wo die mittägige Declination von dem 10ten Grad ihren Platz hat, oder aber 192 Theile davon, von eben diesem Punct des Himmels bis an die Circumferenz des Æquatoris die gesuchte Weite geben.

Nachdeme es nun mit der Declination nach besagter Vorstellung seine Richtigkeit hat, so kan man alsdann die principalste Fix-Sterne um desto eher auf dieser beweglichen Flächen vorstellig machen, es seye aber auf solcher Z. E. das Aug des Stiers so ein Stern erster Grösse ist, gehörig anzusetzen, vor diesen determiniret man erstlich aus denen Tabulis auf das verlangte Jahr, als so es der Anfang dieses Seculi, als das 1701te Jahr seyn sollte, die Ascensionem rectam von 64 Graden 43 Minuten, und seine mitternächtige Declination von 15 Graden 52 Minuten groß und applici-

appliciret bey dem Centro A und bey den erstbesagten 64 Graden 43 Minuten der Ascensionis rectæ, die man von dem ersten Punct des Widders auf der Circumferenz entweder des in seine Grade eingetheilten Æquatoris, oder eines andern concentrischen Circkels, zehlet, obige kleine Regul, so wird solche bey einer geraden Linie, die von dem Centro bis in obbesagte Grade und Minuten gezogen wird, vor das Stier-Aug den Circulum Ascensionis rectæ und zugleich darauf bey 15 Graden 52 Minuten der mitternächtigen Declination den eigentlichen Orth dieses verlangten Sterns zeigen.

So man die Declination dieses Sterns, ohne daß man die Regul eintheile, auch nach den Zahlen zu determiniren verlanget, ziehet man hier 15 Grad 52 Minuten von 90 Graden ab, und suchet in den Tabulis Sinuum und Tangentium den Tangenten von der Helffte dieses Winckels, als den Tangenten von 37 Graden 4 Minuten, so werden die correspondirende, als die 755 Theile, wann man selbige aus der in 1000 gleiche Theil getheilten und mit dem Radio des Æquatoris gleich grossen Scala mit einem Zirckel nimmt, von dem Centro A an, auf der geraden Linie, die den Circulum der Ascensionis rectæ des Stier-Auges vorstellet, den eigentlichen Orth des besagten Sterns zu erkennen geben. Es seye noch ein anderer der Sirius, oder so genannte Hunds-Stern, einer von den schönsten und grössten, zum Exempel, dessen Ascensio recta wird zu Anfang dieses Seculi 98 Grad, die Declination, so hier mittägig ist, 16 Grad 20 Minuten groß befunden, man ziehet demnach aus A dem Centro des Astrolabii durch den 98 Grad des Æquatoris eine gerade Linie, die den Circkel von dieses Sterns Ascensione recta præsentiret, und bemercket, so man die getheilte Regul accurat daran setzet, den mit 16 Graden 20 Minuten ausserhalb dem Æquatore correspondirenden Punct, oder determiniret solchen durch die Zahlen, indeme man die 16 Grad und 20 Minuten zu 90 Graden addiret, die Summam von 106 Graden 20 Minuten halbiret, so wird der Tangens von dieser Helffte, als der Tangens von 53 Grad 10 Minuten, 1335 gleiche Theile geben, von denen man nur die 335 über die 1000 Theile aus eben dieser auf einer Scala, die dem Radio des Æquatoris gleich ist, nimmt, und solche auf der geraden Linie, die den Circulum Ascensionis rectæ vorstellet, aus der Circumferenz des Æquatoris darauf hinauswärts träget, so kan man auch den rechten Orth dieses Sterns auf solcher beweglichen Scheiben überkommen, also procediret man ebenfalls bey den andern Sternen, und so wird man bey den schattirten Spitzen, die aus denen nach Belieben gezogenen fasciis herausgehen, so diese gantz ausgeschnitten werden, die vornehmste Sterne mit Beyfügung ihrer Nahmen auf diesem Astrolabio richtig angedeutet finden.

Von der eigentlichen Vorstellung des Horizonts, der Almucantharat oder Höhen-Circkel und des Circkels der Crepusculorum auf der unbeweglichen Scheiben dieses particularen Astrolabii.

MAn beschreibet erstlich auf dieser unbeweglichen Flächen, so wohl den Æquinoctial-Circkel als beede Tropicos nach der Methode und in eben der Grösse, wie man selbige auf dem Reti gezogen, so daß auch hier wie dorten, der aus dem Centro A determinirte grosse Circkel den Tropicum ♑, der mittelmässige den Æquatorem, der kleineste den Tropicum ♋, die gerade Linie KAD die Mittag-Linie, oder auch hier die Intersection des Mittag-Circkels mit dem Tropico ♑, die Linie CAB diejenige Linie, die aus dem Punct des wahren Aufgangs in denjenigen des wahren Untergangs, als aus B in C gelanget, vorstellig machet.

Tab. VI. Fig. 1.

Alle Horizonte, die sich in der Sphæra obliqua ergeben, werden auf diesem Astrolabio in lauter Circkeln, hingegen der Horizon in der Sphæra recta in einer geraden Linie, der mit dem Circkel der sechsten Stund eines ist, dargestellet. Bey jenen Horizonten hat man, indeme solche jederzeit durch die 2 Intersectiones des Æquatoris mit der Ecliptic, als durch die 2 Puncten B und C gehen, dahin zu trachten, wie man auch den dritten Punct dazu finde, dieser ergiebet sich auf folgende Arth: Man nimmt den Bogen BF so groß wie es die Erhöhung des Poli, auf welche gegenwärtiges Astrolabium gerichtet ist, erfordert, als z. E. vor die Nürnbergische Elevation den Bogen von 49 Graden 28 Minuten, und ziehet aus C in F eine Linie, so wird selbige bey ihrem Durchschnitt auf der Mittag-Linie in I den dritten Punct dargeben, der der mitternächtige Terminus ist, durch welchen dieser Horizont auch lauffet, da man dann gar leicht nach der in der Geometrie bekandten Aufgab durch die drey Puncten CIB den Circkel vor den verlangten Horizont wird ziehen können. Was hier von diesem Circkel auch von den Höhen-Circkeln oder Almucantharat, die am nächsten bey dem Horizont stehen, sich über die Fläche des Tropici ♑ erstrecket, wird, weil es zu nichts dienet, gar ausgelassen.

Man kan auch noch zu eben diesem Horizont jenseit des Tropici ♑ einen vierten Punct auf der verlängerten Mittag-Linie, wie folget, ausfinden: Man ziehet den Diameter FAE, und durch die Intersection dieser Linie mit dem Æquatore, als durch den Punct E aus C, die Linie CEK, so wird solche in K die verlängerte Mittag-Linie durchschneiden, allwo der mittägige Terminus des verlangten Horizontes anzutreffen ist, alsdann theilet man die Linie KI in zwey gleiche Theile, so wird man in M das

das Centrum zu diesem Circkel, der durch die vier Puncten CIBK gehet, überkommen.

Um den Zenith-Punct zu finden, macht man den Bogen BG dem Complemento der Polus-Höhe, als hier zum Exempel, 40 Graden und 32 Minuten gleich, und ziehet aus C in G eine gerade Linie, so wird diese bey dem Durchschnitt auf der Mittag-Linie den verlangten Zenith-Punct in V andeuten.

Was die Almucantharat oder Höhen-Circkel anlanget, werden solche als Circkel, die mit dem Horizont parallel lauffen, von dar an Gradweis, und demnach so viel als 90 gezehlet, da sich der letzte in dem besagten Vertical-Punct terminiret. Alle diese werden auf folgende Weise beschrieben: Man theilet die Bögen GE und GF, weil ein jeder einen geraden Winckel ausmacht, entweder von Grad zu Grad in 90 Theil, oder wo die Figur, wie hier, gar zu klein ist, von 10 zu 10, und nimmt von dem Punct G an zu beeden Seiten hinaus gleiche Bögen, z. E. die Bögen GL und GN, jeden von 20 Graden, alsdann ziehet man aus C in L und N blinde Linien, die bey ihrer Intersection auf der Mittag-Linie in zweyen Puncten die äussersten Terminos zu den Diameter des Höhen-Circkels von 70 Graden dargeben werden, deren mittelster Punct das Centrum dieses Circkels ist. Auf eben diese Arth, werden auch die andere Almucantharat determiniret, da dann aus der Construction zugleich erhellet, daß alle solche Circkel auf dem Astrolabio gantz nicht concentrisch seyn können.

Der Circkel der Crepusculorum, der insgemein als das 18te Almucantharat unter dem Horizont angenommen wird, muß, wie folget, gezogen werden: Man stellet von F gegen O und von E gegen P einen Bogen 18 Grad groß, ziehet von C auf O und durch P von C auf die verlängerte Mittag-Linie in R eine Linie, so wird jene in dern Durchschnitt mit der Mittag-Linie bey dem Punct S den mitternächtigen, diese aber bey eben dergleichen Intersection in dem Punct R, den mittägigen Terminum zu solchem Circkel anweisen, da der Punct in T, der zwischen diesen Terminis in der Mitten stehet, zu einem Centro dienet, aus dem, so weit es die Fundamental-Fläche zulässet, der verlangte Circkel durch obbesagten Punct S zu beschreiben seyn wird.

Man kan auch das obige in lauter Zahlen vorstellig machen, man supponiret aber, als zum Exempel, um das Centrum und die Terminos des Horizonts zu finden, zum Fundament, daß der Radius des Æquatoris CA 1000 gleiche Theile ausmache, der Tangens AI, indeme dessen Winckel ACI, als ein Winckel an der Circumferenz, der Helffte von der Polus-Höhe, und zwar hier der halben Nürnbergischen von 24 Graden 44 Minuten gleich ist, 461, hingegen der Tangens AK seines Complements als der Tangens von 65 Graden 16 Minuten, 2171

gleiche Theile habe, so werden diese Zahlen die äussere Terminos des Horizonts zu erkennen geben. Das Centrum zu dem Horizont wird gefunden so man die Summam der beeden Zahlen halbiret, allhier ist z. E. die Summa 2632 Theile groß, und demnach die Helffte als 1316 Theile dem Radio oder dem halben Diametro des Horizonts, als dem MK oder MI, gleich. Endlich so man von diesem Radio des Horizonts den obigen Tangenten HI von 461 Theilen abziehet, wird man vor die Weite von A bis in M das Centrum des Horizonts von 855 Theilen überkommen. Das Zenith oder den verticalen Punct V determiniret man, indeme man den Tangenten AV von dem Winckel BCG, der die Helffte von der Erhöhung des Æquatoris giebet und hier 20 Grad 16 Minuten groß ist, in seinen correspondirenden Theilen, als bey 369, aus A in V stellet.

Die Termini der Höhen-Circkel werden in den Zahlen von dem Zenith V an auf folgende Weise ausgefunden: Man theilet sowohl den Quadranten GE als GF in 90 Grad, wobey die Winckel, so man solche aus dem Punct der Circumferenz bey C auf jene ziehet, die Helffte der aus dem Centro A beschriebenen Winckel, wie aus der Geometrie bekandt, seyn werden, daraus erfolget dann, daß ein jeder äusserer Terminus der obbesagten Höhen-Circkel von dem verticalen Punct V an nur um einen halben zu einen Grad entfernet seye, als z. E. weil nach dem obigen der Zenith-Punct V von dem Punct A um den Tangenten von 20 Graden 16 Minuten abstehet, so wird der mitternächtige Terminus des 89ten Höhen-Circkels, der am nächsten bey dem Zenith sich befindet, von dem Centro A um den Tangenten von 19 Graden 46 Minuten in 359 gleichen Theilen, hingegen aber der mittägige um den Tangenten von 20 Graden 46 Minuten in 379 Theilen von eben diesem Centro A entfernet seyn. Alsdann subtrahiret man immer von jenem einen halben Grad, addiret zu dem Tangenten des obigen mittägigen Termini eben dergleichen, und suchet die correspondirende Theile aus dem Canone Tangentium, so wird man auch die Tangenten so wohl der mittägigen als mitternächtigen Terminorum vor die andere Circkel richtig dargestellet haben.

Den Radium zu einem jeden Höhen-Circkel findet man auch gar leicht, so man nur die Terminos, wann anders einer in Ansehung des Centri A mittägig und der andere mitternächtig ist, zusammen addiret, und die Helffte davon nimmt, sollten sich aber alle beede mittägig befinden, gleichwie sich solches in dem Fall begeben kan, da der Abstand ihres Circkels von dem Horizont an, grösser dann die Erhöhung des Poli von dem vorgegebenen Orth ist, muß man an statt der obigen halben Summæ die Helffte von der Differenz, welche beede Termini geben, vor den gesuchten Radium annehmen. Beede Casus werden die Exempla am besten zu verstehen geben, gesetzt es seye der 40te Almucantharat Circkel der eigentlich der 50te von dem Zenith an ist, zu beschreiben, allhier ist der

der mitternächtige oder untere Terminus von A dem Centro um 83 Theile, der mittägige aber oder obere um 1009 dergleichen Theile entfernet, so wird dann die Summa solcher Terminorum bey der Helffte von 546 Theilen den Radium zu den verlangten Circkel dargeben, wäre aber das 70te Almucantharat, oder das 20te von dem Zenith an zu determiniren, muß man allhier, in Ansehung der Latitudinis, die, weil sie auf die Nürnbergische gerichtet ist, weit kleiner als die Höhe des gegenwärtigen Circkels über dem Horizont ist, den untern Terminum, so um 181 gleiche Theile von dem Centro A an gegen Mittag abstehet, von dem obern Termino, der um 583 Theile von eben diesem Centro entfernet ist, abziehen, so wird die Helffte von dieser Differenz als 402 Theile den verlangten Radium zu diesem Circkel darstellen.

So man die Centra eben dieser Circkel auch vermöge der Zahlen auszufinden verlanget, muß man hier wieder vor allen wohl examiniren, ob die Termini solcher Circkel gegen dem Centro A des Æquatoris sich zu beeden Seiten mittägig befinden, oder ob nur ein Terminus respectu dessen mittägig und der andere mitternächtig seye, da man dann die Operation von einem jeden Casu besonder anzustellen hat; bey dem ersten muß man den untern Terminum zu dem gefundenen Radio addiren, so wird die Summa die Weite von dem Centro A an, biß in das Centrum dieses verlangten Circkel dargeben. Z. E. man wolle das Centrum zu dem 70ten Almucantharat, wie selbiger über dem Nürnbergischen Horizont stehet, wissen, addiret man den untern Terminum 181 zu dem gefundenen Radio 402 so wird die Summa 583 das Centrum von dem bemeldten A an richtig zeigen.

In dem zweyten Casu, da der eine Terminus mitternächtig und der andere mittägig ist, muß man den mitternächtigen oder untern Terminum von dem Radio abziehen, so wird der Rest auch hier die Distanz von dem obigen Punct A bis zu dem gesuchten Centro darstellen, als z. E. so man das Centrum zu dem 40ten Almucantharat über dem vorigen Horizont zu haben verlanget, subtrahiret man den mitternächtigen Terminum 83 von den 541 Theilen dieses Circkul Radii, so wird das Residuum 485 die gesuchte Weite geben.

Endlich mag man auch die lineam Crespucuforum mit Beyhülffe der Zahlen auf folgende Art richtig vorstellen: Man addiret den Winckel BCO, der die Helffte des bekandten Bogens BF von 49° 28′ und des Bogens FO von 18° 0′ nach dem obigen ist, und demnach 33° 44′ ausmacht, bey seinen Tangenten AS von 668 Theilen zu dem Tangenten AR des Winckels BCR welche ebenfalls die Helffte des Bogens BG von 40° 32′ des Bogens GE von 90° 0′ und des Bogens EP von 18° 0′ und demnach nur 74° 16′ und also 3550 Theile ergiebet, so wird die Summa 4218 groß seyn, die dann, so man sie halbiret, den Radium TS von 2109

Theilen, so man aber obige 668 Theile von TS abziehet, die Distanz der Centrorum zwischen A und T von 1441 Theilen darzeigen wird.

Nach dieser bißherigen Methode kan man so wohl die mitternächtige als mittägige Terminos, die Radios der Höhen-Circkeln und Distanzen der Centrorum nach jeder Polus - Höhe von Grad zu Grad genau aussuchen, und zum Gebrauch in eine Tabell bringen, dabey die folgende, die unser Auctor in seinem Tractat von den Astrolabiis auf die Elevationem Poli von 49° 0′ berechnet dargegeben, ob sie schon nur von 10 zu 10 Graden angesetzet worden, inzwischen doch gar wol zu einem Exempel dienen mag.

Grade von Horizont an	Mitternächtige Termini.	Mittägige Termini.	Radii der Höhen-Circkel.	Distanz der Centrorum.
0	456	2194	1325	869
10	354	1767	1060	706
20	259	1455	857	598
30	167	1213	690	523
40	79	1017	548	469
50	9	854	422	431
60	96	712	308	404
70	185	589	202	387
80	277	477	100	377
90	374	374	0	374
Linea Crepusculorum	662	3606	2134	1472

Wie die Azimutha oder Vertical-Circkel auch auf einer unbeweglichen Flächen richtig zu ziehen.

Diese Circkel gehen insgesamt durch das Zenith oder den Scheitel Punct, und terminiren sich auf dem Horizont. Den Anfang um dergleichen zu beschreiben machet man von dem, welcher durch die Puncten des wahren Auf- und Untergangs, als durch die Puncten B und C und durch das Zenith in V lauffet. Allhier könte man gar wohl durch

Tab. VI. Fig. 2.

diese

diese drey Puncten nach der bekanten Geometrischen Aufgab den behörigen Azimuthal-Circkel ziehen, allein es mag auch zu solchem das Centrum auf folgende Manier ausgefunden werden: Man träget auf der Æquinoctialen Circumferenz die Grösse der vorgegebenen Polus-Höhe von B in F, ziehet aus A in F eine gerade Linie AF, und aus C eine mit AF parallele CGH, so wird sich in H, wo diese die Mittag-Linie durchschneidet, das Centrum zu diesem ersten Azimuth ergeben.

Die Centra vor die andere Azimutha erlanget man folgender Gestalt: Man ziehet durch den obigen Punct H eine mit der Linie BAC parallele Linie IHK, auf welcher die verlangte Centra gesuchet werden, man beschreibet aber um selbige richtig zu bekommen, ferner aus V dem Zenith-Punct einen Quadranten VNM, theilet diesen in so viele gleiche Theile, so viel man Azimutha zu ziehen begehret, die man hier in der Figur wegen des engen Spatii nur von 10 zu 10 Graden genommen, und leget ein Linial bey dem Punct in V und bey denen Theil-Puncten des Quadrantens an, so werden auf der Linie IH die Intersectiones einige Centra der Azimuthal-Circkel richtig anweisen, alsdann träget man eben diese Puncten auch auf die andere Seiten von H in K, so wird man auch die Centra vor die übrige Azimutha haben, worbey zugleich auch leicht abzunehmen ist, daß die Radii der Azimuthorum, die von dem ersten Azimuth in gleicher Entfernung abstehen, da solche allezeit auf den Zenith-Punct in V treffen, ein ander gleich seyen.

Alle diese Linien kan man auch nach einer Arithmetischen Methode in Zahlen exprimiren, es wird aber allhier, indeme der Radius des Æquatoris CA in 1000 gleiche Theile getheilet, wie oben, supponiret worden, die Linie AH, so hier der Tangens der Nürnbergischen Polus-Höhe von 49 Graden 28 Minuten ist, 1169 Theilen gleich befunden, so wir nun den Radium des ersten Azimuths HV vor den Sinum totum von besagten 1000 Theilen gelten lassen, so werden alsdann die Theile auf der Linie HI und HK von H an, biß an die Centra der andern Azimuthorum die Tangentes derjenigen Bögen, in die man die Quadranten getheilet, abgeben, die Radii aber die Secantes eben dieser Bögen seyn.

Die Circkel der Astronomischen / Italienischen / Babylonischen und Jüdischen oder ungleichen Stunden auf der unbeweglichen Scheiben vorzustellen.

Die Circkel der Astronomischen Stunden sind an sich nichts anders dann grosse unbewegliche Circkel, die durch die Welt-Polos gehen, und den Æquatorem, wie auch alle Parallelos in 24 gleiche Theile theilen.

Alle

Alle diese mag man mit Beyhülffe der zu diesem Astrolabio gehörigen Regel, so man selbige um dessen Centrum drehet, und auf die Eintheilungen des äussern unbeweglichen Randes, innerhalb welchen alle die zu diesem Astrolabio gehörige Scheiben sich befinden, stellet, so wird man eben diese Circkel, ohne daß man sie in geraden Linien darauf zu exprimiren vonnöthen habe, dabey richtig andeuten können.

Die Circkel der Babylonischen und Italiänischen Stunden, da man jene von der Sonnen-Aufgang, diese aber von derselben Untergang an, zehlet, sind ebenfalls grosse Circkel, die, weil sie alle den Æquatorem schräg durchschneiden, den grössten von denjenigen Parallelis, die bey uns niemalen unter dem Horizont kommen, wie auch den grössten von solchen, die keinmal über unsern Horizont gelangen, in einem jeden Punct der Astronomischen Stunden berühren. Um diese Circkel richtig vorzustellen, beschreibet man erstlich den schrägen Horizont bey dem Circkel-Bogen BEC dessen Centrum in D, und aus dem Centro des Æquatoris A mit der Weiten AE einen von den grössten Parallelis, die nie untergehen, wie auch aus eben diesem Centro mit der Distanz AD den Circkel DHG, den man in 24, oder so man auch die halbe Stunden dabey zu haben verlanget, in 48 gleiche Theile theilet. alsdann ziehet man aus diesen Theil-Puncten, als Centris, mit der Weite DE lauter Circkel, welche diejenige vor die Italiänische und Babylonische gantze und halbe Stunden darstellen werden.

Tab. VI. Fig. 3.

Die Linie AK ist der Radius des grössten unter denen Parallelis, die man über dem Horizont niemalen zu Gesicht bekommet, diesen Parallelum sollten die Circkel der Italiänischen und Babylonischen Stunden inwendig an dessen Circumferenz, so sie gantz gezogen würden, berühren, gleichwie eben diese von aussen die Peripherie von dem grössten der Parallelorum, die nie untergehen, und der zum halben Diameter die Weite AE hat, anrühren.

Bey obbemeldten Theil-Puncten ist noch zu erinnern, daß man aus einem jeden zwey halbe Circkel, davon einer zu den Italiänischen, der andere zu Babylonischen Stunden gehöret, zu ziehen habe, als z. E. wann AB des Horizont östlicher Theil ist, so werden der halbe Circkel EO, und die folgende, die über den Horizont hinauf zu stehen kommen, vor die Babylonischen Stunden, hingegen aber die andere halbe Circkel, die unter EC, dem westlichen Theil des Horizont sich befinden, vor die Italiänische Stunden bestimmet seyn, daß demnach bey jenen die erste Babylonische Stund in EO, bey diesen aber die erste Italiänische in EF sich darstellen muß.

Die ungleiche Stunden waren ehedessen bey den Jüden in Gebrauch, dahero auch solche die Jüdische Stunden annoch benennet werden, es pflegten aber selbige so wol einen jeden Tag als auch jede Nacht absonderlich

lich in 12 gleiche Theile zu theilen, dabey sich dann ereignen musste, daß keinmal die Stunden des Tages mit denen Nacht-Stunden, ausser zur Zeit der Æquinoctiorum, das Jahr über in gleicher Grösse seyn kunten.

Man mag diese Circkel auf einer untern und besondern Scheiben, wie sonst insgemein geschiehet, anbringen, indeme auf den andern schon viel andere Circkel anzutreffen, dabey man eine grosse Confusion vermeiden kan. Hiebey ist zum voraus zu notiren, daß der Horizont, weil sich solcher bey uns in der Sphæra obliqua ebenfalls nach der Projection schräg ergiebet, so wol den Tropicum ♋ als ♑ in ungleiche Theile theile, die man, so sie oberhalbs dieses Circkels sich befinden, die diurnos, unter solchen die nocturnos arcus benennet, also daß auf dem Tropico ♋ der nocturnus weit kleiner als der diurnus, hingegen auf dem Tropico ♑ der nocturnus weit grösser dann der diurnus sich befindet, auf dem Æquatore, der den Horizont in gleiche Theile abtheilet, ist der arcus diurnus dem nocturno gleich.

Nachdeme dieses zum Fundament richtig ist, so muß man alsdann auf besagten Tropicis und dem Æquatore so wol die diurnos als nocturnos arcus, wegen der obigen Stunden-Eintheilung, in 12 gleiche Theile abtheilen, und durch jede drey correspondirende Puncten die Stunden-Bögen ziehen, welche der Ordnung nach von dem Untergange der Sonnen gegen Mitternacht, da jederzeit die 6te Stund angedeutet wird, und von dar gegen Morgen zugehen. Wir wollen auf denen arcubus nocturnis drey Puncten, die am nächsten bey dem Horizonte occiduo, und zwar der erste in dem ♋, der zweyte in dem Æquatore, und der dritte in dem Tropico ♑ anzutreffen, zum Exempel nehmen, zu diesen dreyen Puncten suchet man nach der bekannten Geometrischen Aufgab das behörige Centrum, und beschreibet daraus durch jene einen Bogen, so wird dieser das Ende der ersten, und den Anfang der zweyten ungleichen Stund anzeigen. Mit eben dieser Weiten des Circkels ziehet man auch durch die dem Horizonti ortivo drey nächste Theil-Puncten einen anderen, bey welchem das Ende der 11ten, und der Anfang der 12ten ungleichen Stund vorgestellet wird. Ferner suchet man zu andern dreyen Puncten, die gleich auf den ersten Bogen bey dem Horizonte occiduo folgen, auf gleiche Art das Centrum, und beschreibet durch selbige wieder einen Bogen, so wird man das Ende der zweyten, und den Anfang der dritten Stund haben. Eben diese Weite appliciret man auch auf der andern Seiten an die auf den ersten Bogen folgende drey Puncten, und ziehet auch einen Bogen hindurch, so wird sich das Ende der 10ten, und der Anfang der 11ten Stund dabey ergeben, und so weiter. Tab. VI. Fig. 4.

Wie die Circkel der 12 himmlischen Häuser/ auch auf der vorigen Flächen zu beschreiben.

Fig. 4. Wir mögen auf eben diesem Plano, auf welchem man die Circkel der ungleichen Stunden gezogen, auch nach unseres Auctoris, des Nic. Bions Anweisung, gar bequem eine Vorstellung und Beschreibung von gegenwärtigen Circkeln machen, damit denen Liebhabern der Astrologie auch einige Satisfaction geschehe. Hiebey ist vor allen zu mercken, daß die Astrologi, wie sie in vielen Stucken unter einander nicht richtig sind, also auch bey der Eintheilung dieser Circkel von verschiedenen Meynungen seyen, da nemlich einige die Ecliptic, einige den Verticalem primarium, einige aber den Æquatorem von gegenwärtigen Circkeln in 12 gleiche Theile getheilet wissen wollen. Unter solchen ist bißhero noch die gebräuchlichste die letzte, nach welcher, die den Regiomontanum zum Urheber hat, diese unsere Circkel den Æquatorem aus den zweyen Intersectionen des Meridiani mit dem Horizont in 12 gleiche, hingegen die Ecliptic in 12 ungleiche Theile, wo der Orth sich nicht unter dem Æquatore befindet, theilen müssen, dabey ergiebet es sich, daß davon 6. Himmels-Häuser, und zwar die ersten unter dem Horizont, die übrige 6 aber, als die letzten, über dem Horizont ihre Stellung haben, die man durch sechs grosse Circkel, welche sonst die Circuli positionum benennet werden, von einander distinguiret: von solchen sind schon zwey, als der Meridianus und der Horizon, auf jedem Globo anzutreffen, da dieser an der Morgen-Seiten den Anfang des ersten Hauses, gegen Abend den Anfang des siebenden, jener an dem untern Theil den Anfang des 4ten, und an dem obern den Anfang des 10ten Hauses zu erkennen giebet, indeme aber auch auf obbesagter Flächen so wol der Meridianus als Horizon schon beschrieben zu finden, so hat man nur die übrige vier noch darzustellen, welches auf folgende Art geschiehet: Man ziehet durch M, als das Centrum des Horizonts eine gerade Linie PM, welche die Mittag-Linie Winckelrecht durchschneidet, und dabey mit der Linie BC, die vom Aufgang gegen Abend gehet, parallel lauffet, theilet den Æquinoctial Circkel in 12 gleiche Theile, und leget ein Linial bey den Punctis oppositis, auch bey dem Centro des Æquatoris an, so wird man auf obbemeldter Linie PM bey denen Intersectionen zu denen verlangten vier Circulis positionum die Centra ausgefunden haben. Endlich stellet man den einen Fuß des Circkels in solche Puncten, den andern aber jederzeit in I, wo nemlich der Horizon den Meridianum durchschneidet, und ziehet durch I so weit die Bögen, als die Fläche des Tropici ♑ zulässet, so werden solche zugleich durch die gehörige Eintheilungen auf dem Æquatore lauffen,

lauffen, und die verlangte Circkel dargeben. Diesen füget man noch die Zahlen, weil die Circkel der ungleichen Stunden in der Figur hineinwärts angesetzet, zum Unterschied und besserer Distinction in eben der Figur hinauswärts, bey, so werden dann auch diese Circkel gar richtig vorgestellet seyn. Was letzens das übrige, das man als eine Zugehör, so wol oben auf dem Rand, als auf der hintern Seiten eines Astrolabii insgemein beyzufügen pfleget, so mag man auf jenem eine Eintheilung in zweymal 12 Stund machen, jede Stund in 60 Minuten theilen, und dann daran einen Circkel mit 360 Graden von dem ersten Punct des Widders an, vor die Ascensiones rectas beschreiben, unten aber dasjenige, wie in den vorhergehenden Capiteln bey den universalen Astrolabiis erinnert worden, auch auf diesem particulari nach gleicher Art vorstellig machen, und so wol oben als unten die gehörige Reguln beyfügen, so wird dann alles in seinem gehörigen Stand seyn.

Dergleichen Instrument, das ebenfalls aus verschiedenen Scheiben bestunde, hat Mr. le Fevre in Paris zu Anfang dieses Seculi gar richtig zum Stand gebracht, indeme er die Azimutha und Almucantharat auf grosse dünne und gantz durchsichtige Scheiben von Horn, wie es die Polus-Höhe von Paris erforderte, beschrieben, die übrige Stücke aber auf ein dickes Charten-Papier geordnet, da die Kupffer mit einem besondern Vortheil und solcher Accuratesse aufgezogen worden, daß man biß auf 10 Minuten das verlangte determiniren, und nicht mehr von einem Instrument in dieser Grösse verlangen kunte.

Von dem Gebrauch dieses particularen Astrolabii.

Dieses Astrolabium hat vor andern beym Gebrauch diesen Vortheil, daß man die Bewegung des Himmels dabey richtig zeigen könne, weil solches aus zweyen Scheiben, einer unbeweglichen, auf welcher die gehörige Circkel nach einer gewissen Polus-Höhe gezogen werden, und einer beweglichen, auf welcher der Æquator und die Ecliptic samt unterschiedlichen Sternen, um das Haupt-Centrum beweglich, eigentlich bestehet, allhier giebt auch die um eben dieses Centrum bewegliche Regul die Stunden-Circkel, und dabey die Ascensiones rectas gar leicht zu erkennen, welches bey einigen nachfolgenden Aufgaben gar dienlich ist.

I. Nutz.

Zu wissen / nach was vor einer Latitudine jede Scheibe von diesem particularen Astrolabio construiret worden.

MAn zehlet auf der Mittag-Linie die Almucantharat oder Höhen-Circkel, entweder von dem Zenith biß an den Æquatorem, oder von dem Welt-Polo, als Centro dieses Instruments, biß auf den Horizont, und giebet wohl acht, wie viel Grad sich alsdann dabey ergeben, so wird man die verlangte Latitudinem ungefehr daraus erlernen, ist das Instrument zimlich groß, mag man solches um desto genäuer wissen, indeme man auf selbigen so wol die Höhen-Circkel als Azimutha von 2 zu 2 Graden gar leicht exprimiren kan.

II. Nutz.

Die obere bewegliche Scheibe / oder das Rete, nach dem Himmel, in welchem Stand er sich eigentlich zu einer vorgegebenen Zeit befindet, zu stellen.

MAn suchet erstlich zu der bekannten Zeit auf der untern Seiten dieses Instruments den Platz der Sonnen, stellet die obere Regel auf solches Zeit-Moment, und drehet das Rete so lang um, biß der Gradus der Ecliptic, in welchem die Sonne alsdann stehet, besagte Regel berühret, so wird man dann ersehen können, welche Stern, die auf dem Reti exprimiret sind, über dem Horizont anzutreffen, welche auf- und untergehen, auch culminiren, und dann, wo die Planeten, so man ihre loca zu solcher Zeit aus denen Ephemeridibus auf dieser beweglichen Scheiben zugleich angedeutet, ihre Stelle haben. Man kan auch diejenige Fixstern, die niemal auf- und untergehen, als die beständig über dem Horizont sich zeigen, anbey erkennen lernen, so man das Rete gantz herum drehet, und auf diejenige wohl acht giebet, welche keinmal unter den auf dem Astrolabio beschriebenen Horizont gelangen.

III. Nutz.

Die Declination der Sonnen / auch eines andern Sterns / zu jeder Zeit zu finden.

MAn stellet den Locum der Sonnen, oder des vor den gegebenen Stern, auf dem Reti richtig determinirten Puncts, auf die Mittag-Linie, und zehlet auf solcher die Gradus der Höhen-Circkel, oder Almucantharat von dem Æquatore biß an den Grad der Ecliptic, wo die Sonne stehet, oder biß an den Punct des Sterns, so wird man dabey so viel Grade, als die Declination ausmacht, überkommen, welche, so sie zwischen dem Æquatore und dem mitternächtigen Polo, als Centro des Astrolabii, enthalten, mitternächtig, so sie aber von dem Æquatore gegen den Tropicum Capricorni zu gehet, mittägig seyn wird.

IV. Nutz.

Die Ascensionem und Descensionem rectam eines jeden Puncts der Ecliptic, auch eines jeden Sterns, und wiederum bey solcher Ascension den gehörigen Grad der Ecliptic zu finden.

MAn drehet das Rete so lang, biß die Puncten, wo der Æquator die Eclipticam durchschneidet, auf der Linie, die den Circkel der 6ten Stund præsentiret, accurat stehen, und stellet die Regul auf den vorgegebenen Grad der Ecliptic, oder auf den Punct des bekannten Sterns, so wird der Bogen auf dem Æquatore, der zwischen der Regel und zwischen dem Punct des Frühlings Æquinoctii begriffen, die gesuchte Ascensionem und zugleich Descensionem rectam, die mit jener eines ist, geben. Sollte der Æquator auf dem Reti in keine Gradus eingetheilet seyn, so mag man besagten Bogen, auf dem äussern Rand dieses Astrolabii, nach der Ordnung der Zeichen gar leicht abmessen.

Man kan auch ebenfalls, wann eine Ascensio recta gegeben wäre, den correspondirenden Grad der Ecliptic mit leichter Mühe finden, so man zu erst das Rete in vorbemeldten Stand bringet, und dann die

Regul auf den bekannten Grad der Ascensionis rectæ stellet, so wird selbige auf der Ecliptic den verlangten Grad gehörig andeuten.

V. Nutz.

Die Ascensionem und Descensionem obliquam, wie auch Differentiam Ascensionalem eines jeden Puncts in der Ecliptic, und ebenfalls eines jeden Sterns, der auf dem Reti angezeiget worden, zu determiniren.

MAn rucket den bekannten Punct der Ecliptic, oder den vorgegebenen Stern an den schrägen Horizont gegen Morgen, und stellet die Regul auf den Anfang des Widders, alsdann zehlet man auf dem Rand dieses Astrolabii die Grade, die zwischen der Regul und dem Punct der 6ten Stund vormittag enthalten, so werden sich selbige als Grade der verlangten Ascensionis obliquæ vor solche Puncten dargeben.

Um die Descensionem obliquam zu finden, rucket man den Punct der Ecliptic, oder den Stern an den schrägen Horizont, gegen die Abend-Seiten, und operiret im übrigen, wie erst bey der Ascensione obliqua angewiesen worden.

Um die Differentiam Ascensionalem zu erlangen, stellet man die Regul auf den Punct des Himmels, der zuvor den schrägen Horizont berühret, und notiret auf dem Rand des Astrolabii den Grad, den die Regul in solcher Stellung durchschneidet, so wird dann der Bogen, der zwischen solchen Grad und zwischen dem Punct der 6ten Stund sich ergiebet, die gesuchte Differentiam Ascensionalem in denen Graden vorstellig machen.

VI. Nutz.

Die Amplitudinem ortivam eines jeden Puncti der Ecliptic, auch eines jeden auf dem Reti bemerckten Sterns / und wiederum bey einer vorgegebenen Amplitudine den eigentlichen Grad der Ecliptic zu finden.

MAn drehet den gegebenen Punct der Eliptic, oder des Sterns an den schrägen Horizont, gegen die Seiten von Morgen, und zehlet von

von dar bis zu dem Punct des verticalis primarii die Vertical-Circkel nach den Graden, so wird man dabey die Weite zwischen dem Punct des Horizonts, wo besagter Punct aufgehet, und zwischen dem Punct des Æquinoctialen oder wahren Aufgangs, und demnach die so genannte Amplitudinem ortivam erlangen. Will man den Gradum Eclipticæ, mit dem eine vorgegebene Amplitudo ortiva eigentlich correspondire, wissen, muß man auf eben diesem Horizont den Bogen solcher Amplitudinis richtig bemercken, und dann die bewegliche Scheibe oder das Rete so lang umdrehen bis ein Grad von der Ecliptic auf den in dem Horizont notirten Punct treffe, so wird man alsdann wissen was vor ein Gradus in selbiger seye.

VII. Nutz.

Den Gradum der Ecliptic, der mit einem vorgegebenen Stern so wohl in der Sphæra recta als obliqua zugleich auf- und untergehet, darzu stellen.

MAn stellet die Regul auf den Punct, der den bekandten Stern auf dem Reti præsentiret, so wird der Gradus Eclipticæ, den selbige durchschneidet, den verlangten Gradum in der Sphæra recta dabey anzeigen.

Will man aber den Gradum Eclipticæ, der in der Sphæra obliqua mit einem Stern auf- und untergehet, wissen, muß man erstlich den Stern an den schrägen Horizont gegen Morgen, und dann aber an eben diesen gegen Abend rucken, so wird man den Gradum Eclipticæ, der alsdann den Horizont berühret, zugleich bey dem Auf- und Untergang sich bekannt machen.

VIII. Nutz.

Die Zeit aus der Höhe der Sonnen oder eines Sterns zu erfahren / und solche zugleich nach den Babylonischen Italienischen und ungleichen oder Jüdischen Stunden zu bestimmen.

MAn nimmt erstlich auf dem hintern Theil des Astrolabii, wie bekandt, die Höhe der Sonnen auch dern Stelle in der Ecliptic, rucket

cket alsdann den auf der obern Scheiben bemerckten Locum auf denjenigen Höhen-Circkel, in welchem sich die Sonne befindet, und zwar entweder auf die Seiten gegen Morgen, so man die Observation Vormittag angestellet, oder auf die andere gegen Abend, wann solche Nachmittag vorgenommen worden, und stellet die Regul auf den Punct der Ecliptic, so wird man auf dem äussern Rand dieses Astrolabii was Zeit es seye, gar bald erkennen.

Wollte man zu Nachts die Zeit wissen, observiret man die Höhe eines Sterns, der auf der obern beweglichen Scheiben angedeutet ist, und stellet selbigen ebenfalls auf den correspondirenden Höhen-Circkel wie es sich gehöret, die Regul aber auf den Locum der Sonnen, den sie zu solcher Zeit in der Ecliptic præsentiret, so wird man gleichfalls auf dem besagten äussern Rand die verlangte Zeit erfahren.

Diese nach den gemeinen, oder so genannten Europæischen Stunden gefundene Zeit, mag man auch nach denjenigen Stunden, wie solche ehedessen bey den Babyloniern von einem Aufgang der Sonnen bis wieder zu den andern, und vor jetzo bey den Italiänern von einem Niedergang der Sonnen bis zu den andern Niedergang zu zehlen, in Gebrauch, gar leicht determiniren, da man von einer gemeinen Stund den Aufgang der Sonnen, wann sich solcher ebenfalls nach der gemeinen Zeit-Determinirung ereignet, abziehet, so wird man die Babylonische, und so man beede addiret, die Italiänische Stund überkommen, als z. E. wann es nach unserer Zeit-Benennung 11 Uhr Vormittag ist, und die Sonne ist zu früh eben um 7 Uhr aufgegangen, so folget aus besagten daß jene die 4te Babylonische und die 18te Italienische alsdann seyn müsse, und so ferner.

Die Reduction der gemeinen in die ungleiche oder Jüdische Stunden wird auf folgende Weise angestellet: Man multipliciret erstlich die Stunden, die die Helffte des vorgegebenen Tags (auch der Nacht) ausmacht, mit 15 Graden, als der Mensur einer jeden solchen gemeinen Stund, dividiret das Prodnctum mit 6 Stunden, die nach der Rechnung der alten Juden mit vorbesagter Helffte immer eins sind, so wird der Quotus die Länge einer solchen ungleichen Stund in Graden und Minuten darstellen, alsdann dividiret man mit dieser letzten Zahl die Grade und Minuten, die sich nach der Zeit, da die Sonne über dem Horizont oder auch darunter stehet, ergeben, so wird der Quotus die verlangte ungleiche Stund zeigen. Z. E. wann die Sonne zu früh um 5 Uhr aufgehet, ist die Helffte des Tages 7 Stund lang, diese 7 Stund mit 15 Graden multipliciret, geben den arcum semidiurnum von 105 Graden, welche dann mit 6. dividiret $17\frac{1}{2}$. Grad vor die Länge einer ungleichen Stunde überlassen, so es um 10. Uhr Vormittage wäre, daß demnach die Sonne 5. Stund schon über dem Horizont stünde, dividiret man

diese 5 in die Grad reducirte Stunden mit obigen $17\frac{1}{2}$ Graden, so wird der Quotus vor die verlangte ungleiche Stunden 4 und fast $\frac{1}{7}$ dargeben. Auf dem Astrolabio findet man solches noch eher, indeme man nur den Grad der Ecliptic, wo die Sonne stehet, auf den observirten Höhen-Circkel zu rucken hat, so wird man gar bald, was vor ein Circkel der ungleichen Stund mit diesem Grad correspondire, auf der Scheiben, wo die Circkel der ungleichen Stunden stehen, ausfinden können.

IX. Nutz.

An jeden Tag zu finden / um welche Zeit die Sonne / oder sonsten ein bekandter Stern / auf- und unter- auch dieser durch den Mittag-Circkel gehe, und daraus wie lang der Tag seye, auch wann die Morgenröthe anbreche und die Abend-Demmerung aufhöre.

MAn rucket den Punct der Ecliptic, in welchem die Sonne an dem vorgegebenen Tag sich befindet, gegen die Morgen-Seiten, an den schrägen Horizont, und stellet auf diesen Punct die Regul, so wird alsdann solche aussen auf dem Rand den Aufgang der Sonnen anzeigen. Auf gleiche Arth procediret man auch auf der andern Seiten, als da man eben diesen Punct Abend-wärts an besagten Horizont leitet, und die Regul daran appliciret, so wird auf dem äussern Rand die Zeit, wann die Sonne alsdann untergehet, zu ersehen, und demnach auch dabey die Taglänge die zwischen dem Zeit-Spatio des Auf- und Untergangs sich ereignet, gar leicht zu determiniren seyn.

Nach eben dieser Operation mag man auch die Zeit, wann ein auf dem Reti bezeichneter Stern auf und untergehet, auch culminiret, ausfinden, indeme man selbigen ebenfalls so wohl gegen Morgen als Abend an den schrägen Horizont dann aber an den Meridianum appliciret, und die Regul auf den Locum der Sonnen stellet, so muß jene alsdann auf dem äussern Rand die Zeit wann der Stern auf- und untergehet, und in dem Meridiano sich befindet, an dem vorgegebenen Tag anweisen.

Bey dieser Vorstellung lässet sich auch, wegen der Gleichheit ihrer Operationen, gar leicht zeigen, wie an einem jeden Tage, die Zeit von dem Anfang der Morgenröthe und von dem Ende der Abend-Demmerung zu finden seye: Man rucket nemlich den Grad der Ecliptic, in welchem die Sonne zu der gegebenen Zeit stehet, erstlich gegen Morgen, auf die lineam Crepusculorum, die auf der Scheiben unter dem schrägen Hori-

zont exprimirt ist, und füget die Regul an diesen Punct, so wird solche aussen auf dem Rand zu erkennen geben, zu welcher Zeit alsdann die Morgenröthe ihren Anfang nehme.

Will man das End der Abend-Demmerung wissen, verschiebet man obbesagten Punct gegen die andere, als die Abend-Seiten, auf die lineam Crepusculorum und siehet bey der Application der Regul an selbigen, wieder aussen auf dem Rand was vor eine Zeit sich vor das Ende bemeldter Demmerung ergebe. Die gantze Währung der Morgenröthe, die mit der gleich auf den Abend folgender Demmerung in einer Grösse ist, wird leicht gefunden, so man die Zeit, die sich bey dem Anfang der Morgenröthe ereignet, wann die Sonne aufgehet, abziehet, so wird das Residuum die gesuchte Währung dargeben.

X. Nutz.

Den Tag zu finden / wann die Sonne mit einem Stern entweder auf- oder unter-dann auch mit solchem durch den Meridianum gehet.

Bey diesem Auf- und Untergang, da man jenen nach der Anweisung der Doctrinæ Sphæricæ den ortum cosmicum, diesen den occasum acronyctum benennet, findet man den Tag, an welchem solches zu geschehen pfleget, auf folgende Arth: Man drehet den Punct, der auf dem Reti den vorgegebenen Stern vorstellet, so wohl gegen die Morgen- als Abend-Gegend an den schrägen Horizont, und bemercket dabey gar fleissig was vor ein Punct in der Ecliptic von eben diesem Horizont durchschnitten werde. Solche Puncta notiret man in dem auf der hintern Scheiben beschriebenen Circulo Eclipticæ, und appliciret die Regul an selbige, so wird man dabey in einer von denen 4 beygefügten Jahr-Eintheilungen, welche in dem vorgegebenen Jahr erfordert wird, den gesuchten Tag, so wohl wann obbemeldter Auf- als Untergang vorfället, sich bekandt machen.

Um den Tag zu finden, wann die Sonne mit einem auf dem Reti angedeuteten Stern durch den Mittag-Circkel passiret, stellet man erstlich die Regul auf den Punct dieses Sterns, notiret den Grad, welchen die Regul alsdann auf der Ecliptic abschneidet, und suchet endlich wiederum auf der hintern Seiten des Astrolabii, wie vor, indeme man eine Regul an dem zuvor determinirten Punct in dieser Ecliptic setzet, in dem gehörigen Spatio den correspondirenden Tag, so wird dann auch das letzte in dieser Vorstellung seine Richtigkeit haben.

XI. Nutz.

Den Tag zu benennen / an welchem ein bekandter Stern / wann die Sonne untergehet / aufgehet / und wann solche aufgehet, jener untergehet, auch am welchem Tag ein Stern so wohl am Mittag als zu Mitternacht auf- und untergehet.

DErgleichen Auf- und Untergang des Sterns pfleget man in der Doctrina Sphærica den ortum acronyctum und occasum cosmicum zu benennen, zu welcher Zeit aber diese Benennung statt habe, mag das folgende lehren. Um den Tag zu finden wann ein Stern aufgehet, da eben die Sonne unter den Horizont gelanget, stellet man desselben auf dem Reti angezeigten Platz gegen Morgen an den schrägen Horizont und bemercket auf der Ecliptic, was vor ein Grad von selbiger erstbemeldten Horizont auf der Abend-Seite durchschneide, dieser wird alsdann derjenige Grad seyn, in welchem, so bald die Sonne dahin gelanget, solche eben untergehen wird, da der vorgegebene aufgehet, der auch endlich auf der hintern Scheiben den correspondirenden Tag richtig dargeben wird. Also kan man auch nach eben dergleichen Operation den Tag eines bekandten Sterns, da selbiger untergehet, indeme die Sonne aufgehet, vorstellig machen, als man appliciret den Locum des Sterns an den schrägen Horizont Abend-wärts, und notiret auf der Ecliptic, wo solche gegen Morgen von eben diesen Horizont durchschnitten wird, den Punct in welchem alsdann die Sonne, wann der Stern untergehet, eben über dem Horizont aufgehet, nachdeme sie in diese Stelle gekommen, so wird man ebenfalls wie vor, den verlangten Tag gar leicht finden können. Wollte man auch wissen, an welchem Tag ein bekandter Stern eben um den Mittag, auch um Mitternacht, auf- und untergienge, rucket man dessen Platz auf den schrägen Horizont, es seye hier gleich gegen Morgen oder gegen Abend, und giebet dabey wohl acht, was vor ein Punct der Ecliptic auf den obern Theil des Meridiani vor dem Mittag, auf dessen untern aber, vor die Mitternacht-Zeit treffe, so wird dann auch bey solchem determinirten Punct der gehörige Tag, wie bekandt, richtig dargestellet werden mögen.

XII. Nutz.

Bey Nacht die Fix-Stern / die auf dem Astrolabio beschrieben werden / auch die Planeten und sonst andere Stern, die bey dem Zodiaco zu finden, und keine grosse Latitudinem haben, zu erkennen.

MAn suchet erstlich des auf dem Reti vorgegebenen Sterns, z. E. des einen Stier-Auges, oder des so genannten Aldebarans Amplitudinem ortivam nach der VIten Aufgab wie auch nach der IXten die Zeit, wann solcher auf- oder untergehet, alsdann hält man das Astrolabium bey dem Ring gantz frey und richtet es samt der hintern Regul nach obiger Amplitudine auf derjenigen Gegend des Horizonts, wo dieser Stern zu der zuvor determinirten Zeit entweder auf- oder untergehet, so wird man dabey den verlangten Stern in dem Himmel kennen lernen, den man auch gar leicht mercken kan, so man seinen Situm, den er respectu der andern benachberten hat, wohl in acht nimmt.

Eben diese und dergleichen Stern kan man auch, wann er zu der nach der Xten Aufgab bestimmten Zeit durch den Meridianum gehet, in dem Himmel bald kennen, da man erstlich aus dessen, nach der IIIten Aufgab bekandten Declination und dem Complemento der Polus-Höhe, auf welche das Astrolabium gerichtet ist, indeme man jene, weil hier die Declination mitternächtig ist, so sie aber mittägig wäre von der Höhe des Æquatoris abziehet, im gegenwärtigen Casu zu dieser addiret, die Mittag-Höhe hervor suchet, nach solcher die untere Regul des Astrolabii stellet, und dann das gantze Instrument über einer Mittag-Linie bey dem Ring gantz frey hält, so wird man endlich durch die beede Absehen bemeldter Regul den verlangten Stern an der bekandten Zeit zu Gesicht bekommen.

Man kan auch jeden Stern, der auf dem Reti angedeutet worden, ebenfalls in andern Gegenden des Himmels, so fern nur die Zeit gegeben ist, sich bekandt machen, als man stellet die obere Regul auf diejenige Nacht-Stund, zu welcher man den Stern zu kennen verlanget, rucket das Rete so lang, bis der Locus der Sonnen, der sich bey selbiger Zeit in der Ecliptic ergiebet, eben diese Regul berühret, und bemercket gar fleissig in was vor einem Azimuth und Almucantharat der vorgegebene Stern auf der Scheiben alsdann anzutreffen, endlich richtet man die hintere Regul des Astrolabii so hoch so groß der Almucantharat die Höhe des Sterns zu der Zeit zuvor angewiesen, und lässet das Instrument, solches oben bey dem

Ring haltend, von der Mittag-Linie, wie es das Azimuth entweder gegen Morgen oder Abend zu erfordert, gegen eine dergleichen Gegend um so viel Grad abgehen, so wird man durch die zwey Absehen den verlangten Stern gar leicht ersehen.

Um die Planten in dem Himmel zu finden, muß man aus den Ephemeridibus an dem vorgegebenen Tag des lauffenden Jahrs, so wol dern Länge als Breite nehmen, aus diesen aber nach der VIII Aufgab des dritten Capitels, auf dem Astrolabio des Gemmæ Frisii die Ascensionem rectam und die Declination determiniren, so wird man alsdann mit Behülff solcher auf dem Reti, wie bey den Firstern, den eigentlichen Locum eines jeden Planeten bey einem Punct vorstellen können, bey welchem man endlich die Operationes, wie oben, vornehmen mag, dabey dann solcher Stern auch richtig zu erkennen seyn wird.

Will man die Firstern, die in und an dem Zodiaco stehen, auch sonsten in dem Himmel kennen lernen, suchet man in den Ephemeridibus nach, an welchem Tag und zu welcher Stund der Mond, als der bekannteste unter allen Planeten, zu einem dergleichen Firstern, dessen Länge und Breite zum voraus bekannt zu seyn supponiret wird, bey einer solchen zimlich genauen Länge und Breite gelanget, so wird man alsdann bey einer so nahen Gegend gar leicht den verlangten Stern zu finden wissen.

Das siebende Capitel.

Von den Planisphæriis oder Planiglobiis.

MAn findet auch einige Astronomische Instrumenta, in welchen die Himmels-Globi noch nach einer andern Methode, dann oben bey den universalen Astrolabien gelehret worden, nemlich auf dem Plano des Æquatoris, oder auch eines von seinen Parallelis, als dem gehörigen Fundamental-Circkel, kunstmäßig projiciret werden, die man sonsten eigentlich die Planisphæria oder Planiglobia benennet, indeme solche auch an statt eines Globi dienen. Um dergleichen Instrumenten richtig vorzustellen, haben ehedessen zwey berühmte Mathematici in Straßburg, Jacobus Bartschius, und Isaacus Habrecht, das Ihrige rühmlich beygetragen, gleichwie jener in dem Tractat de usu Planisphærii stellati, dieser aber in seinem Werck de Planiglobio cœlesti & terrestri, welches der berühmte Professor Mathematum in Altdorf, Herr J. C. Sturm, aus dem Lateinischen in das Teutsche übersetzet, und nicht so wol vermehrt als verbessert, Anno 1666 in Nürnberg zum Druck befördert,

sattsam gezeiget. Lange Zeit hernach liese in Paris auch Herr Cassinus der ältere, eines dergleichen zu Kupfer bringen, und Anno 1680 gar von Silber machen, welches er dem König offeriret, da auf der einen Seiten die Bewegungen der Planeten nach des Corpernici und Tychonis Meynung, auf der andern aber die Fixstern mit den behörigen Circkeln, so viel man über dem Parisischen Horizont davon zu sehen vermögte, künstlich vorgestellet waren. Bald nach dem Anfang dieses lauffenden Seculi war unser Auctor, Nicolaus Bion, ebenfalls beflissen, ein Planisphærium dem Publico mitzutheilen, wie er dann auch solch gut Intent nicht so wol in seinem Tractat de l'usage des Globes, als besonder in einem kleinen Tractätlein richtig effectuiret, welches dann auch Anlaß giebet, daß wir nach Anleitung des besagten Tractats auch einige Vorstellung von diesem Instrument, wie das folgende zeiget, darthun mögen.

Von der Zubereitung eines Planisphærii Cœlestis.

Tab. VII. Nach unseres Auctoris Anweisung wird dieses Instrument in zweyen Hemispæriis und zwar wie sich die Himmels-Kugel in ihrer concaven Fläche ergiebet, gleichwie man auch den Himmel aus unserer Erden nicht anderst dann auf solche Art ansehen mag, auf dem Plano des Æquatoris bey einer gantz regularen Projection vorstellig gemacht, also daß eines den mitternächtigen, das andere den mittägigen Theil des Himmels præsentiret. Die Construction eines jeden solchen Hemisphærii bestehet in folgenden. Man ziehet erstlich einen grossen Circkel vor den Æquatorem, als den Fundamental-Circkel, und theilet selbigen in 4, dann aber jeden wiederum in 90 gleiche Theile, so wird der gantze Circkel in seine 360 Grade getheilet seyn, ferner ziehet man durch das Centrum auf jeden solchen 10ten Grad lauter gerade Linien, so wird man die Meridianos bekommen, die um die Ascensiones rectas der Stern desto eher zu erkennen, dienen, hernach theilet man einen Radium von diesem Circkel in 9 gleiche Theil, und ziehet aus dem Centro durch diese Theilungs-Puncten lauter concentrische Circkel, so wird man die Parallelos von 10 zu 10 Grad erlangen, bey welchen man die Declinationes der Stern findet. Gleichermassen beschreibet man aus eben diesem Centro jeden Tropicum in der bekannten Entfernung von dem Æquatore von $23\frac{1}{2}$ Graden, dann auch jeden Polar-Circkel nach der Declination von $66\frac{1}{2}$ Graden, alsdann ziehet man durch die zwey Puncta æquinoctialia, und das Punctum solstitiale, das in dem mitternächtigen Hemisphærio an dem Tropico zu unterst, in dem mittägigen aber zu öberst, stehet, als durch drey vorgegebene Puncten, einen grossen Bogen vor die Ecliptic, und theilet

let solchen, wie oben in dem vorhergehenden Capitel angewiesen worden, in seine gehörige Signa und Grade. Will man die Circulos Longitudinum auch darauf vorstellen, muß man den übrigen Theil der Ecliptic blind ziehen, in seine Signa, wie vor, eintheilen, so wird man, indeme man durch die Puncta Eclipticæ opposita, die zu Anfang eines jeden Zeichens stehen, und durch den Polum Eclipticæ, als wieder durch 3 Puncten einen grossen Circkel-Bogen ziehet, auch die Circulos Longitudinum bey dem Anfang eines jeden Zeichens erlangen. Endlich träget man die Sterne nach ihren in einem Catalogo Fixarum, z. E. dem Hevelianischen auf gegenwärtiges Seculum angesetzten Ascensionibus rectis und Declinationibus in beede Hemisphæria, und zwar die von einer mitternächtigen Declination sind, in das mitternächtige, und die von der mittägigen, in das mittägige gehöriger massen, zeiget sie nach ihrer gebührenden Grösse an, von welchen die kleinste, weil hier das Spatium gar eng, ausgelassen werden, und ziehet die Stern-Bilder da herum. Letztens beschreibet man auch noch ausserhalb dem Æquatore einen noch etwas grössern Circkel, theilet solchen in 365 gleiche Theile vor die Täge eines gantzen Jahrs, auch vor die 12 Monathe, da man einem jeden, so viel es Täge insgemein hat, zueignet, gleichwie die Vorstellung in der VII Kupfer-Tabell dieses gar deutlich anweiset, und lässet dann einen subtilen Seiden-Faden aus dem Centro gehen, so wird das Instrument zum Gebrauch alsdann gantz fertig seyn.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

I. Nutz.

Zu jeder vorgegebenen Zeit den Platz der Sonnen auf der Ecliptic darzustellen.

Man spannet den Faden aussen an dem Rand, auf den gegebenen Tag, so wird jener, wo er die Ecliptic durchschneidet, den verlangten Locum zeigen. Nach dieser Anweisung findet man, z. E. daß die Sonne den 10 Jan. in dem 20 Grad des ♑ stehe.

II. Nutz.

Die Declination der Sonnen / auch eines jeden andern Sterns, zu finden.

WAnn der Locus der Sonnen auf der Ecliptic nach dem vorhergehenden bekannt, oder ein Stern um die Declination zu erfahren, auf dem Planisphærio vorgegeben worden, concipiret man sich, wie durch diesen ein aus dem Centro gezogener Parallelus lauffe, da man nach den andern Parallelis von dem Æquatore an, bey einiger in dem Spatio, wo der Stern stehet, vorgenommener Proportionirung, die verlangte Declination gar bald determiniren mag. Nach dieser Vorstellung hat z. E. die Sonne in dem 20. Grad des ♑ eine mittägige Declination bey 22 Graden.

III. Nutz.

Tab. VII.

Die Ascensionem rectam so wol der Sonnen als eines andern Sterns / jederzeit vorzustellen.

MAn füget den Faden aus dem Centro wohl ausgespannt um gegenwärtige Ascension vor die Sonne zu erlangen, auf den vorgegebenen Tag, so wird dann jener auf dem getheilten Æquatore das gesuchte zeigen, also hat die Sonne den 10 Jan. nach diesen eine Ascensionem rectam von 291 Graden, und 40 Minuten. Will man aber selbige vor einen auf dem Planisphærio angesetzten Stern wissen, appliciret man den Faden über solchen gegen dem Æquatorem zu, so wird auch dessen Ascensio recta bekannt werden.

IV. Nutz.

Die Zeit zu bestimmen / zu welcher ein Stern an einem vorgegebenen Tag / durch den Meridianum gehet.

DIeses giebet ein Exempel am besten zu verstehen: Gesetzt, man verlange zu wissen, um welche Zeit den 10 Jan. der grösste Stern im

Schwans

Schwantz des Ceti in dem Meridiano culminire, um dieses zu erfahren, muß man erstlich der Sonnen Ascensionem rectam, die nach der vorhergehenden Aufgab 291 40′ groß ist, und den Mittag præsentiret, gleichwie diejenige Gegend, auf welcher der Faden bey jedem determinirten Loco Solis zu stehen kommet, jederzeit den Mittag dargiebet, da hingegen das Punctum oppositum Mitternacht andeutet, auch des Sterns Distanz von der Sonnen, die hier gegen Morgen um 75. 30′ groß sich befindet, fleißig not ren, und dann diese letzte in die Zeit verwandeln, so wird man 5 Stund und 2 Minuten finden, zu welcher Zeit dann selbiger Nachmittag in den Meridianum gelangen wird. Nach eben dieser Anweisung ergiebet es sich auch, daß das Cor hydræ um 1 Uhr 46 Minuten nach Mitternacht durch den Meridianum gehen werde, und so weiter.

Das achte Capitel.

Von einigen Astronomischen Instrumenten/ die zur Astrognosie oder leichten Känntnis der Stern dienlich sind.

OBschon die Himmels-Globi zur Känntnis der Stern gar vieles beytragen, so hat man doch aus der Erfahrung befunden, daß, weil die Stern-Bilder in dem Himmel in einer concaven, hier aber auf einer convexen Kugel-Rundung repræsentiret werden, und man demnach alle Figuren dorten umgewandt sich concipiren muß, offt eine Unrichtigkeit dabey vorgehe, dahero sind einige auf die Gedancken gekommen, daß man, um die Stern recht kennen zu lernen, vielmehr andere Instrumenta dazu gebrauchen möge; unter diesen ist der erste gewesen der berühmte Professor Mathematum in Tübingen, Herr Wilhelm Schickhard, der schon Anno 1623 eines dergleichen zum Vorschein gebracht, da er den Stern-Himmel auf den innern Flächen zweyer Conorum, indeme solches viel leichter dann in zweyen concaven Hemisphæriis zu præstiren, und dannoch zur leichten Känntnis der Stern dienen mag, deßwegen es auch den Nahmen eines Astroscopii von Ihm überkommen, gar fein vorgestellet. Anno 1645 gab sein Bruder, Hr. Lucas Schickard, ein noch etwas grösseres, und zum Gebrauch bequemeres, auch mit der Beschreibung an den Tag, nachdeme aber von solchen keine Exemplaria wohl mehr zu haben gewesen, so hat hernach Hr. M. Johann Jacob Zimmermann, der sich bey seinen Astronomischen Schrifften der gelehrten Welt bekannt gemacht, ein anderes gantz neues, und in verschiedenen Stücken verbessertes Instrument, da er zumalen die Stern aus

dem Hevelianischen Catalogo Fixarum auf selbiges nach ihren gehörigen Situ aufgetragen, Anno 1692 samt einer richtigen Beschreibung in Hamburg an den Tag geleget, und es ein Coniglobium nocturnale oder stelligerum benennet; dieser gegenwärtigen Vorstellung gemäs, wollen wir nun so wol wie dergleichen Instrument recht zu construiren als zu gebrauchen seye, in den folgenden auch einige Anweisung geben.

Von der Zubereitung eines Coniglobii Astroscopici.

MAn beschreibet erstlich einen Circkel, so groß als man das Instrument zu haben verlanget, schneidet den sechsten Theil davon ab, und theilet den übrigen grossen Bogen, der hier so wol auf dem einem als dem andern Cono den Æquatorem præsentiret, in 360 Theile als Grade, ferner ziehet man auf jeden 10ten Grad aus dem Centro lauter gerade Linien, die die Meridianos geben, theilet einen Radium in 9 gleiche Theile, und beschreibet aus eben dem Centro durch obige Theil-Puncten grosse Circkel-Bögen, weil hier jeder 6te Theil von allen Circkeln, wie bey dem Æquatore, nicht vorgestellet werden mag, biß auf den sechsten Theil des gantzen Circkels, welche die Parallelos des Æquatoris andeuten. Auf gleiche Art determiniret man auch die Tropicos und Circulos polares nach der bekannten Declination, ziehet die Eclipticam durch die 2 Puncta Æquinoctialia und das gehörige Punctum Solstitiale als durch 3 vorgegebene Puncta, in einem Circkel-Bogen, und theilet selbigen, wie in dem vorhergehenden Capitel gelehret worden, in ihre Signa und Grade. Nachdem träget man alle Sterne aus dem Hevelianischen Catalogo, wie es die Ascensiones rectæ und Declinationes auf die jetzige Zeit mit sich bringen, in beeden conischen Flächen, und zwar die mitternächtigen in dem obern, hingegen die mittägigen Stern in dem untern cono gebührend ein, notiret solche nach ihren eigentlichen Grössen, und umzeichnet selbige mit ihren Sternbildern. Endlich beschreibet man auch ausserhalb dem Æquatore noch einen etwas grössern Circkel-Bogen, und theilet solchen in 2 mal 12 Theile, als die ordentliche Stunden, eine jede Stund aber wieder in 4 als ¼ Stunden, alsdann schneidet man dieses Spatium bey beeden Conis davon ab, leimet es unten in zweyen andern etwas grössern von starcken Papier gemachten Conis auf, füget jeden kleinern von gegenwärtigen in den grössern, also daß er sich in solchem herum drehen lässet, und der Æquator, dabey das obbesagte Spatium immer berühret, und verschafft dann, daß durch dern Spitzen ein subtiler Seiden-Faden, an dem ein klein Perlein hänget, durch den innern Theil herab gehe, so wird das Instrument zum G. brauch gantz dienlich seyn können.

Von

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

Es zeiget die Construction dieses Instruments, so wir solche mit derjenigen des in dem vorhergehenden Capitel beschriebenen Planiglobii conferiren, gar leicht, daß wegen ihrer genauen Convenienz, die sich bey beeden nach einiger Untersuchung ergiebet, erstlich der Gebrauch, indeme man hier wie dorten den Seidenfaden auf dem Æquatore applicable macht, und sonsten auch wie dorten operiret, mit dem vorigen eines seye, so daß, was oben gelehret worden, auf gegenwärtigen Instrument ebenfalls angewiesen werden mag. Was aber dessen eigentlichen Gebrauch anlanget, so ist selbiger auch bald dargethan, indeme man z. E. in dem mitternächtigen Cono, so fern nur ein Stern-Bild als entweder der grosse oder kleine Beer, die jederman leicht erkennen mag, bekandt ist, das Bild davon in dem Astroscopio vor den Augen gegen denselben im Himmel richtet, eben dieses in seinem gehörigen Stand hält, und dann immer auf das folgende Stern-Bild schreitet, so wird man nach dem auf solche Weise öffters angestellten Exercitio, da man zumahlen die Situs der Sternen, was sie vor einen gegen andere haben, sich wohl dabey inprimiret, die Stern-Käntnis sich wohl bekandt machen. Wann die viele Meridiani und Paralleli einige Undeutlichkeit bey den Sternen verursachen sollten, kan man selbige nur blind um die Sterne eintragen zu können, in den Conis ziehen.

Von denen Weigelischen Stern-Weisern/ oder Instrumentis Astrodicticis.

Noch eine mehrere Gewißheit scheinet, das von dem offtbelobten Hrn. Weigelio zur Astrognosie auf dem Himmels-Globo neu applicirte Instrumentum Astrodicticum zu geben, zu dessen Erfindung Ihm das Begehren S. H. D. Herzog Wilhelms zu Weimar, veranlasset, dann als dieser curieuxe Herr die Stern nach einer leichten Methode kennen zu lernen grosses Verlangen truge, stellte bald hernach Herr Weigelius ein Instrument auf dem Globo dar, wobey besagter Hertzog alle Stern innerhalb 14 Tagen zu seinem sonderbahren Vergnügen gar leicht von sich selbsten hat mögen kennen lernen. Dieses Instrument hat nach dem auch dem Herrn Weigelio noch Anlaß gegeben daß er ein sehr groses verfertiget, wobey man wohl auf die 200 Observatores einerley Stern, indeme nur ein einiger solches dirigirte und auf den verlangten Stern richtete, zu ersehen vermogt, deßwegen er auch selbiges in Ansehung des vorigen

rigen kleinern und gantz simplen ein Astrodicticum compositum zu Teutsch nach seiner Benennung einen Stern-Schranck betitult. Von diesem wollen wir nun so wohl was ihre Zubereitung als den Gebrauch antrifft auch einige Vorstellung machen.

Von der Zubereitung dieser Stern-Weiser.

Was die Construction des simplen Astrodictici anlanget, so lässet man zuerst aus Messing den Quadranten AB nach dem äussern Meridiano eines Himmels-Globi, indeme jener auf diesen muß appliciret werden, richten und behörig eintheilen, selbigen mit einem beweglichen Stuck als einer Hülssen in der Figur wie bey C gezeiget wird, versehen, und dann ausserhalb mit zweyen in einen geraden Winckel lauffenden Reguln AD und BD, die beederseits kleine Absehen haben, auch mit zweyen bey A und B gegen dem Quadranten perpendicularen Stefften, die man auf und unter sich schieben mag, anordnen, so wird das verlangte Instrument zu seiner Richtigkeit gelangen.

Fig. 3.

Die Structur des Astrodictici compositi, bestehet einig und allein in einem richtigen Parallelismo vieler Absehen mit dem Haupt-Absehen, wie dieses die 4te Figur der II Tabell bey etlichen schon genugsam zu erkennen giebet.

Fig. 4.

Von dem Gebrauch dieser Instrumenten.

Man richtet erstlich den Globum, wie die Polus-Höhe des Orths, wo man observiret, es erfordert, und stellet solchen nicht so wohl wie sich der Himmel zur Zeit der vorzunehmenden Observationen befindet als gegen die 4. haupt-plagas der Doctrinæ Sphæricæ gemäs, ferner appliciret man das Stuck bey C auf den Meridianum, und macht es unten bey einer Stell-Schrauben in dem vertice des Orths als dem obern Polo des Horizonts vest, alsdann lässet man den Quadranten AB durch des besagten Stucks obern Theil so lang gehen, bis der eine perpendiculare Stefft auf den verlangten Stern fället, da man dann in solchen Situ den Quadranten mit einer Stell-Schrauben an dem Meridiano vest stellet, so wird die andere mit solchem Stefft parallele Regul durch ihre Absehen den gesuchten Stern in dem Himmel richtig zeigen. Man mag auch wieder umgewandt, so man einen Stern in Himmel durch dergleichen Absehen observiret, eben diesen auf dem Globo gar leicht finden, indeme der mit der Absehungs-Regul parallel-lauffende Stefft den verlangten Stern darauf anweiset.

Der Gebrauch des Astrodictici compositi ist gar leicht, als da so ein Director durch seine Absehen auf den verlangten Stern abzielet die an-

dere gegenwärtige Observatores, welche die Sterne wollen kennen lernen, eben denselben durch ihre Absehen gantz behend und ohne einige Mühe zu Gesicht bekommen mögen.

Das neunte Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines neuen Planetolabii nach Herrn Doct. Zumbachs Anweisung.

Gleichwie schon ehedessen und bißhero viele Liebhaber der Astronomie gar eifrig sich dahin bemühet um die erste Bewegung, die nach der Copernicanischen Hypothesi nur eine vermeynte ist, durch gewiese Instrumenta, dergleichen in den vorhergehenden Capiteln beschrieben worden, dazu legen, so sind auch nicht weniger verschiedene gar offt darauf bedacht gewesen, auch einige andere, die die zweyte Bewegung einiger Sternen, nemlich der Planeten vorstellen, dahero auch solche die Planetolabia benennet werden, an den Tag zu geben. Um diese Instrumenta zu erfinden haben absonderlich Apianus, Schonerus, Fernelius, Reinholdus, Sarzosus, Cavallerius, Kircherus viele Zeit und Mühe angewendet, allein nicht mit einem gar glücklichen Success, indeme so wohl aus Ermanglung einer richtigen Hypotheseos als auch wegen des mühsamen und schweeren Gebrauchs, solche Unternehmungen wiederum in das stecken gerathen, dahero auch Keplerus, da er in seinem Commentario de motibus Martis cap. 14 von des Apiani Astronomico Cæsareo meldet, gar wohl spricht, daß man den grossen Fleiß und Zeit-Verlust des Apiani, da er solche Vorstellungen in besagten Werck allein nach der Ptolomaica, als einer gantz ungeräumten und wider die Natur streitenden Hypothesi, an das Liecht gegeben, nicht genugsam bejammern könne, weiln doch alles umsonst und vergebens gewesen. Weit besser und erwünschter hat vor andern zu unsern Zeiten dergleichen Instrument ausgesonnen, und zum Stand gebracht, der vortreffliche Astronomus, Herr Lotharius Zumbach de Kœsfeld, Med. Doctor in dem Hoch-Fürstl. Caßlischen Athenæo ehemaliger weit berühmter Prof. Mathematum Publicus, von dem nicht sowohl eine von Ihm Anno 1691 in Leiden edirte Beschreibung, in welcher Er die eigentliche Zubereitung und den richtigen Gebrauch seines Planetolabii lehret, als auch eben das durch die Kunst und den Fleiß Gerhard Valckens in Amsterdam Anno 1700 zu Kupffer gebrachte und auf einem Pappen-Deckel mit sondern Vortheil anfgezogene Instrument nebst einer andern Beschreibung, weiln die erste nicht mehr

wohl zu bekommen gewesen, auch da das Instrument eigenhändig zu beschreiben, entweder zu schweer oder zu beschwerlich gefallen, mehr als zu wohl Zeugnus geben kan.

Dieses Instrument bestehet aus einigen runden Scheiben, die im Diametro bey 2 Schuhe ausmachen und in einer andern grössern beweglich sind, indeme man solche aussen herum mit einem etwas dicken Ring so 1½ bis 2 Zoll breit ist, und in derselben Mitten mit einer Oeffnung versehen, durch welche die kleinere Scheiben mit einem hölzernen Schraub-Werck ein wenig eingezogen werden, daß sie eine richtige Bewegung haben mögen. Auf der ersten Seiten ist das gantze Welt-Systema nach der Copernicanischen, als der richtigsten Arth vorgestellet, auf der zweyten werden desselben innere Theile, als die Orbitæ des ♂♀⊖ und ☿ nur allein und gantz groß, weil selbige in der vorhergehenden gar zu klein sind, præsentiret. Die dritte Scheibe ist allein zu dem Mond bestimmt, und ist auf solchem das so genannte Lunælabium verzeichnet anzutreffen. Das gantze Instrument ist mehrentheils nach der Hypothesi und denen Mensuris des berühmten Französischen Astronomi Ismäelis Bullialdi gerichtet, und dienet um die Oerther der sieben Planeten nach der Länge und Breite, die Sonnen- und Monds-Finsternissen und was sonsten davon dependiret, jederzeit gar bald und mit geringer Mühe, ohne Rechnung zimlich genau auszufinden; Man mag aber dabey leicht observiren, daß weil des besagten Bullialdi eigene Tabulæ, (wie denjenigen, die ein mehrers Einsehen in die Astronomie haben, bekandt ist) eben so genau nicht mit seiner Hypothesi übereintreffen, sich die Loca der Planeten vielmehr dieser Hypothesi gemäs, öffters aber von besagten Tabulis etwas discrepant jedoch bey diesem motu secundo noch richtiger, als auf dem Himmels-Globo die Phænomena der ersten Bewegung, da doch jene viel schwerer dann diese zu determiniren, ergeben werden, daß es demnach mit einem solchem Instrument weit genug gebracht worden. Indeme aber nun bey Erwegung solcher Richtigkeit sich sonder Zweiffel gar wohl eine und andere Liebhaber der Astronomie hervor thun mögten, welche der Mühe werth zu seyn erachten dergleichen Instrument mit Verstand und Fleiß eigenhändig zu verfertigen, da man zumahlen mit selbigen in einer Stund noch genau genug so viel ausrichtet, als man wohl in zehen Stunden mit dem mühsamen calculiren nicht præstiren kan, welches allen denjenigen, die die loca Planetarum und die Eclipses zu wissen von nöthen haben, um viel Zeit und Mühe zu erspahren, gar dienlich seyn wird, so ist der Herr Auctor dem Bono publico zum besten auf eine neue und kurtze Beschreibung bedacht gewesen, wie man nemlich dergleichen Instrument auch nach der Hypothesi und denen Mensuris des gelährten und bey uns vor jetzo wohl bekandten Englischen Astronomi, Thomæ Streetii, als dessen Tabulæ bey meiner Ubersetzung aus dem Englischen in

das Lateinische schon von Anno 1704 her auch vielen Liebhabern gedienet, richtig darstellen möge, da nicht allein solche, nebst andern mit denen Observationibus zimlich wohl übereinstimmen, sondern auch bißhero die bequemste und leichteste zu diesem Gebrauch sind, wovon das folgende ein mehrers lehren wird.

Vorbereitung zu diesem Planetolabio.

MAn supponiret zu förderst daß derjenige, so dieses Instrunnent eigenhändig zu verfertigen, und die darzu erforderte Maasen und Zahlen auszufinden verlanget, in der Mechanic, Arithmetic und Geometrie wohl fundiret seye, damit es in allen Stücken seine Richtigkeit erlangen möge, zu dieser contribuiret absonderlich viel, so man so wol die kleinen als die grosse Scheiben aus Meßing oder Kupfer von einer zimlichen Grösse dazu bereitet, wofern es aber die Unkosten nicht zulassen, muß man solche entweder von einem guten drockenen Holtz, oder, von einem Papendeckel machen, die inwendige Scheiben und den obbesagten auswendigen Ring entweder mit saubern weissen Papier, oder mit einem feinen Pergament überziehen, und dann wohl ausdrucken lassen, da man dann die Verzeichnung des Planetolabii vornehmen mag. Das Haupt-Werck hiervon beruhet hierinnen, daß, weil es nach des Kepleri und der heutigen Astronorum Beweiß-Gründen gantz richtig, wie die Orbitæ der sechs Haupt-Planeten nicht aus ordentlichen, sondern vielmehr ablangen Circkeln oder Ellipsibus bestehen, dern Plana gegen dem Plano Orbitæ Terræ gantz differente Inclinationes haben, man erstlich lehre, wie eine jede Ellipsis also auf einem Plano optice zu entwerffen seye, als sehe man selbige mit dem Aug aus einer unendlichen Weiten an, oder wie, so eben eins ist, auf einer ebenen Flächen, so man aus den Puncten des Umfangs jeden solcher inclinirenden Ellipseos lauter perpendiculare Linien auf das Fundamental-planum fallen lässet, der Umkreiß solcher, den wir orbitam planetæ curtatam nennen, beschrieben werden solle; Um dieses nun zu finden, so hat man aus der Doctrin von den conischen Sectionen zum Fundament zu wissen, daß, weil nach dem obigen jede orbita planetæ inclinata eine Ellipsis ist, dann auch jede orbita Planetæ curtata eine Ellipsis werden müsse, jedoch mit dem Unterschied, daß sie weder so groß als die orbita inclinata selbsten seye, noch aber ihre Axis major oder der Diameter transversi durch die Sonne gehe, auch nicht auf eben denselben Gradum Zodiaci, wie die Axis major der orbitæ inclinatæ hinlauffe, dahero dann ihre Foci weder nach dem Stand noch nach der Weiten mit jenen übereinkommen, und also auch nicht die Sonne in dem Foco der Ellipsis curtatæ, wie in dem Foco der Ellipsis inclinatæ sich befinde.

Tab. VIII. Fig. 1.

Man

Man könte wohl eine jede orbitam Planetæ curtatam mit Zuziehung der Tabulæ loci heliocentrici vor einen Planeten, wie sie in den Tabulis Carolinis zu finden, auf dem fundamentalen Plano vorstellig machen, so man den Winckel des loci heliocentrici a prima stella ♈, und die Distantiam curtatam dabey applicirend, vor einem jeden Gradu der Anomaliæ mediæ alle Puncta orbitæ darauf abstäche, und dann selbige in einer krummen Linie zusammen zöge, so würde man die Orbitam curtatam bekommen, weilen aber diese Manier gar mühsam, und keine sondere Accuratesse zeiget, so ist es besser, daß man vielmehr, so wol den grossen als kleinen Diametrum der Orbitæ ellipticæ curtatæ, derselben positionem Centri samt den Winckel, welchen die Axis major mit der Durschnitts-Linie ☊☋ machet, richtig aussuche, so wird man alsdann mit einem zu denen Ellipsibus bestimmten Zirckel, wie dergleichen oben in dem IV Capitel bey der 4 und 5 Figur der IV Tabellen, zwey vorgestellet worden, die orbitam ellipticam curtatam beschreiben können, alles dieses wird in Tab. VIII. den nachfolgenden mit wenigen angewiesen.

Fig. 1. Wir wollen Mercurium den Planeten, zum Exempel nehmen, dessen orbita elliptica inclinata seye in der 1 Figur der VIII Tabellen bey ASPR dargestellet, da die beede Foci dieser elliptischen Figur sich in G und H befinden, in H ist die Sonne, in A das Aphelium, in P das Perihelium, die Zeichen ☊☋ bemercken die Durchschnitts-Linie, welche die orbita Mercurii mit der Erd-Orbita macht, die Linie DF, die bey C durch das Centrum dieser Ellipsis gehet, laufft mit der erstbesagten Intersections-Linie parallel; darauf suchet man in den Tabulis Carolinis den locum Nodi, und ziehet solchem von dem loco Aphelii ab, so findet man in der Sonnen bey H den spitzigen Winckel AH ☋, diesem ist nach der 29 Prop. des 1 Buchs Euclidis so wol der Winckel ACF als DCP gleich, nun muß man sich in dem Triangul GFH alle Seiten und Winckel bekannt machen, indeme man aber in selbigen keine andere Data als GH, die Weite der Focorum, oder die doppelte Eccentricitæt, und die Summam der zweyen Seiten GF und HF, welche beede nach der Construction der Axi majori AP gleich sind, aus bemeldten Tabulis haben kan, auch die Auflösung dieses Problematis nicht leicht bey einem Auctore finden mag, so wird nothwendig erfordert, die Resolution dieser Aufgab nach des Herrn Auctoris Sinn aus der Algebra herzuhohlen.

In dem gerad-linichten Triangul GFH, wie vor gemeldet worden, sind bekannt die Seite GH, und die Summa der beeden andern Seiten GF und HF, als die Linie AP, wie auch der Winckel GCF, dessen vertex in dem Mittel-Punct der Linie GH stehet, nun soll man eine jede Seiten, als GF und HF, absonderlich finden.

Præparatio. Man verlängert die Linie FC biß in D und lässet aus den Winckeln bey G und H auf die verlängerte Linie FD Perpendicular-

Linien Ga und Hb fallen, so werden die zwey gerad-winckelichte Triangula Ca G und Cb H einander gleich seyn, weilen nun auch darinnen alle Winckel mit der Seiten CH oder CG als der Eccentricitæt bekannt sind, so werden auch aus der Trigonometrie die übrige Seiten Ca und Ga bekannt werden.

Denominatio. In diesen Trianguln seye Ga oder Hb $= b$, Ca oder Cb $= c$, und also ab in der Figur $= 2c$, die Summa der Seiten GF $+$ FH oder AP $= d$, die unbekannte Seite $= x$, so ist demnach die Linie FH $= d - x$: Nach der 47 Prop. des 1 Buchs Euclidis ist aF $= \sqrt{xx - bb}$ und bF $= 2c + \sqrt{xx\ bb}$, dieweilen aber das Quadrat der Linie FH $= dd - 2dx + xx$, so wird die Linie bF (so man nemlich das Quadratum der Linie Hb von dem Quadrato FH abziehet) $= \sqrt{dd - 2dx + xx\ bb}$, nun ergiebet sich eine Gleichheit zwischen zweyen Quantitæten da $2c + \sqrt{xx - bb} = \sqrt{dd - 2dx + xx - bb}$, nach angestellter Reduction findet man daß $xx = dx + cc - \frac{1}{4}dd - \frac{4bb\,cc}{dd - 4cc}$ und also $x = \frac{1}{2}d \pm \sqrt{-\frac{44\,bb\,cc}{cc\,dd - 4cc}}$, so man nun d gleich supponiret, der Zahl 1, wird die Æquatio, als $x = \frac{1}{2} + \sqrt{cc - \frac{4bb\,cc}{1 - 4cc}}$, aus diesem wäre nun die Constructio Geometrica gar leicht zu erlernen, wir haben aber vielmehr eine Regulam Arithmeticam daraus zu ziehen, die in folgenden bestehet.

Man multipliciret die Linie AP, nachdeme man zuvor die Linien aC und aG gantz accurat nach der Trigonometrie determiniret, mit sich selbsten, quadriret gleichfalls die Seite aC und multipliciret dieses Quadrat mit 4, solches Quadruplum Quadrati AC, unter der Expression $4aC2$, ziehet man von dem Quadrat der Linie AP ab, da dann der Rest unter der Bezeichnung $AP2 - 4aC2$ exprimirt sich befindet, ferner quadriret man auch die Seite aG, und notiret das Quadrat mit $aG2$, alsdann stellet man diese drey Zahlen nach der Regula de Tri, sagend: Gleichwie $AP2 - 4aC2$ giebt $4aC2$, so giebt $aG2$ die vierte Proportionalem, welche man endlich von dem Quadrat $AC2$ subtrahiret, aus dem Rest ziehet man Radicem quadratam, addiret solche zu AC, der halben gegebenen Linie von AP, so wird man die längste Seiten als FH überkommen, so man nun diese von AC subtrahiret, wird man in dem Triangul GFH die kurtze GF auch richtig erlangen. Nachdeme nun in erstbesagten Triangul alle drey Seiten, oder in den Trianguln GFC, HFC, zwey Seiten samt einem Winckel GCF, HCF bekannt sind, so kan man auch endlich die übrige Winckel, nebst der Seiten FC ausrechnen, und demnach auch den gantzen Winckel GFH, als die Æquationem ellipticam, ausfinden.

Tab. VIII. Fig. [illegible].

Nachdeme dieses richtig, so nimmt man die grosse halbe Axin AC, setzet selbige aus F auf die kleine halbe Axin RC in n, also daß die Linie Fn mit AC, in gleicher Grösse ist, nimmt dann die kleine halbe Axin RC, stellet solche aus R auf die Linie Fn in O, so daß RO dem RC gleich komme, nun theilet man no in r in zwey gleiche Theile, beschreibet mit der Weiten ro oder rn aus r einen kleinen Circkel Cnpo, und theilet bey der Linie Fp, die nach Erforderung der Sach verlängert werden mag, den nunmehro bekannten Winckel GFH in zwey gleiche Theile, ferner ziehet man aus dem Centro der Ellipsis auf die verlängerte Linie Fp eine Perpendicular-Linie Cq, die man alsdann biß an den Umkreiß dieser Ellipsis, als wie BE verlängern könte, und beschreibet aus C durch das Centrum des kleinen Circkels in r den Diametrum CP, nun muß man aus den Eigenschafften der Ellipsium nach des Joh. Witt. Elem. curv. L. I. Cap. III. Prop. 14. vor bekannt annehmen, wie daß der Diameter CP des kleinen Circkels eben auf den Punct in p fallen werde, wo zuvor die mitten durch den Winckel GFH gezogene Linie FP den kleinen Circkel durchschneidet, und also, daß der gerade Winckel Cqp in dem halben Circkel stehe, dann auch, daß die Linie FP mit der Linie BC in gleicher Grösse sich befinde, letzlich aber, daß BE und DF die Diametri conjugatæ der Ellipseos seyen.

Nach diesen ziehet man durch die beede Puncten B und E so groß der Diameter DF ist, zwey Parallel-Linien KI und LM, dann aber nach dem andern Diametro BE zwey andere parallele KL und IM, so ist um die Ellipsis ein Parallelogrammum KILM beschrieben.

Ferner nimmt man den Triangul FCn vor, in diesem ist bekannt FC und En mit dem Winckel FCn, der aus dem geraden Winckel ACR und dem spitzigen Winckel ACF, so hier dazu addiret, in einem und dem andern Fall aber davon abgezogen wird, bestehet, so wird man die Winckel CFn und CnF finden können, diesem letzten ist gleich der Winckel nCr, dann rCn, ist ein Trangulum isoscele. Dieser Winckel nCr von FCn subtrahiret, lässt den Winckel FCp übrig. Nachdeme nun in dem Triangul FCp die beede Seiten Fc und Cp auch der Winckel FCp bekannt sind, so mögen wir auch die Linie Fp, welche mit BC dem andern halben Diametro conjugata in gleicher Grösse ist, haben, nun sind aber auch die übrigen Winckel ohne fernere Rechnung bekannt, dann der oben gefundene Winckel CFH, so er von HFP subtrahiret wird, der die Helffte des Winckels CFH ist, überlässt vor den Rest, den Winckel CFP, und der Winckel CPF ist der Winckel CFp und FCP das Complement auf 180 das Grad.

Man ziehet überdeme aus B auf den Diameter DF eine Perpendicular-Linie Bu und aus C auf die Linie, ∾∾ eine andere Ct, wobey sich dann ergiebet, daß die zwey gerad-wincklichte Triangula BCu und FCq similia sind, indeme sie den spitzigen Winckel BCu oder FCq, welcher des

Win-

Winckels CFp Complement ist, mit einander gemein haben, so wird man demnach so wohl die Perpendicular-Linie Bu als das Segmentum Cu durch die Berechnung darstellen können. Gleicher massen wird man in dem gerad-wincklichten Triangul HCt, weil darinnen der Winckel CHt dem bekandten Winckel ACF gleich und die Eccentricitæt HC bekandt ist, die Perpendicular-Linie Ct nebst dem Segmento Ht zu finden wissen.

Endlich ist zu zeigen wie die Orbita dieses Planetens zu curtiren, man muß sich aber hierbey, weiln das Planum solcher Orbitæ gegen dem andern incliniret, daß sie demnach einander in der Linie ☊☋ durchschneiden, und der Winckel dieser Inclination z. E. hier bey dem Mercurio von 6 Graden 54 Minuten bekandt ist einen gerad-wincklichten Triangul dergleichen einer in der 3 Figur der VIII Tabell bey fgh zu ersehen, concipiren, in welchem die Hypothenusa fh der in der ersten Figur allda vorgestellten Linie Bu, und der Winckel gfh dem Inclination-Winckel gleich ist, so wird man die Linie fg, die noch anderst, die Linea Bu curtata benennet werden mag, ausfinden. Auf gleiche Weise muß auch die Linie Ct curtiret werden. Die Linien Cu und Ht bleiben unverändert. Letztens muß man auch in dem neuen gerad-wincklichten Triangulo, dessen crura die linea Bu curtata und Cu sind, sowohl die Hypothenusam BC curtatam, oder den neuen Semidiametrum conjugatam orbitæ curtandæ als dessen angulum BCF curtatum ausfinden, der ander Diameter DF bleibet unverändert. Fig. 5.

Weil wir dann nun die beede Diametros conjugatas, als BE und DF der zu beschreibenden Ellipseos curtatæ samt ihrem curtirten Winckel BCF, wie auch ein neues Parallelogrammum circumscriptum KIML, in welchem die Latera KI, LM näher zusammen kommen, richtig haben, so kan man auch wiederum Methodo inversa die Semiaxem majorem AC und die minorem SC der Ellipseos oder orbitæ curtatæ finden, es ist nemlich in dem Triangul pFC der Winckel CFq, so dem Winckel CBu gleich ist, welcher das Complementum des anguli curtati BCu auf 90 Grad, FC und Fp. so der Lineæ curtatæ BC gleich ist, zum voraus bekandt, so suchet man die übrige Winckel und den Diametrum Circelli pC, nachdeme dessen halbe Diameter Cr die Linie CF und der Winckel FCr in diesem Triangulo bekandt, muß man auch den Winckel CrF, von dem die Winckel mC und rCn die Helffte sind, so man nun in gegenwärtigen Casu den Winckel rCn zu FCr addiret, wird sich der gantze Winckel FCn zeigen, von diesem ziehet man den Winckel ACR, so einen geraden oder 90 Grad ausmacht, ab, so wird der Winckel ACF. der zwischen der grossen Semiaxi AC der Ellipseos curtatæ und der Linie CF. so parallel mit der Linie ☊☋ ist, übrig bleiben. Ferner, so man in dem Triangul FCr die Linie Fr determiniret, addiret man den Semidia-

metrum rn des circelli darzu, so bekommt man die Linie Fn, dieser Linie ist nun nach dem obigen gleich AC, die grössere Semiaxis der Ellipseos curtatæ, und so man rC von Fr abziehet, wird die Linie Fo, die SC der kleinen Semiaxi der Ellipseos curtatæ gleich ist, vorhanden seyn, die Focos H und G der Ellipseos curtatæ mag man alsdann auch bald finden. Wann endlich der Stand des Centri C von dieser Ellipsi gegen der Linie ☊☋ und der Sonnen H, wie auch der Winckel ACF, dem derjenige Winckel gleich ist, den die neue Axis major AP mit der Linie ☊☋ macht, da zwar jene nicht durch die Sonne in H gehet, seine Richtigkeit hat, so wird man die gantze Ellipsin curtatam beschreiben können.

Von der Zubereitung dieses Instruments.

MAn verfertiget erstlich, wie oben zu Anfang der Vorbereitung schon erinnert werden, entweder aus Messing, oder zur Noth von einem dicken Papendeckel eine grosse Scheibe, dern Diameter zum wenigsten zwey Schuhe groß seye, und macht aussen herum einen breiten Ring darauf, in diese richtet man noch zwey andere etwas kleinere Scheiben, damit man auf die eine das gantze Systema der Planeten, auf die andere aber die orbitas curtatas Martis, Terræ, Veneris und Mercurii, weil solche in dem gantzen Systemate gar klein fallen, bringen möge.

Aus dem Mittel-Punct dieser Scheiben, das sowohl die Sonne als das Centrum der Ecliptic bedeutet, beschreibet man ferner auf besagten Rand etliche concentrische Circkel, auf welchem die Ecliptica vorgestellet wird, dahero theilet man auch selbige in 12 gleiche Theile als Zeichen, hernach ein jegliches von diesen in 30 Grade, einen jeden Grad in 4 oder 6 gleiche Theile, und schreibet sowohl die Zahl der Zeichen als der Grade von 5 zu 5 Graden dazu, da man den Anfang des ersten Zeichens mit einen Stern, so den ersten Stern des Widders bemercket, vorstellig macht.

Nachdeme suchet man in den Tabulis Carolinis des Streetii die Longitudinem Aphelii Terræ à 1* ♈, welche 8 Signa 8 Gradus und 20 Minuten groß sich befindet, diese Longitudinem determiniret man auf der Scheiben bey einer Linie, indeme man selbige nach den gehörigen Zeichen Graden und Minuten in der Ecliptic durch dern Centrum beschreibet, darauf träget man aus solchem die Eccentricitatem orbitæ Terræ von 1732 oder 17 Theilen, nachdeme der Radius groß genommen wird, gegen die Gegend hin, wo das Aphelium stehet, und ziehet aus dem Centro orbitæ mit dem Radio von 100000 oder 1000 Theilen einen Circkel, dieser wird nun die Orbita der Erden seyn, und ob zwar schon diese Orbita eigentlich eine Ellipsis ist, so ist doch die Differenz zwischen dern Semiaxi

miaxi majori und minori auf einer Scheiben bey zweyen Schuhen nicht sensible. Eben dieses mag auch bey der Orbita der Veneris gar wohl observiret werden.

Alsdann suchet man in der Tabula Loci heliocentrici desjenigen Planeten, dessen Orbita curtata gezogen werden soll, ad Anomaliam mediam o Sign. o Gr. die Longitudinem heliocentricam àl*V, und beschreibet durch das Centrum der Ecliptic gegen des gefundenem Signi Gradum auch dessen Minuten durch die gantze Scheiben eine gerade Linie, welche man die Lineam Aphelii ficti benennen mag.

Aus dem Centro der Ecliptic oder der Sonnen ziehet man ferner mit der Distanz, so weit der Planet in seinem Aphelio davon entfernet, oder nach gut befinden mit einer etwas grössern zwey bis drey concentrische Circkel gantz genau an einander, auf welche man die Signa und Gradus Anomaliæ mediæ zeichnet, und dahero diesen Circkel den æquantem, und zwar fictum, benennet.

Wann man nun in der Tabula loci heliocentrici bey o Signa 1 Grad der Anomaliæ mediæ die longitudinem Planetæ àl*V suchet, und auf diese in der Ecliptic angemerckte Longitudinem aus dem Centro eine gerade Linie über den Æquantem fictum ziehet, so wird die Linie in selbigem Circkel den 1 Gradum Anomaliæ mediæ abschneiden, auf gleiche Weise kan man den zweyten Gradum Anomaliæ mediæ und die übrige ausfinden.

Es ist eben nicht vonnöthen daß man auf eine so mühsame Arth jeden Gradum der Anomaliæ mediæ absonderlich abschneide, sondern es ist genug so man die Anomaliam mediam nur von 10 zu 10 oder von 5 zu 5 Graden auf dem zugehörigen Æquante ficto bezeichnet, (welches sich auch in dem gantzen Systemate, oder auf dem Planetolabio universali bey der Venere und Mercurio wegen des engen Spatii nicht wohl anders thun lässet) dann aber jeden Bogen entweder in 10 oder 5 gleiche Theile eintheile, nachdeme die Ungleichheit zwischen den Differenzen der locorum heliocentricorum von 10 zu 10 oder von 5 zu 5 Graden, die fast ein jeder genugsam erkennen wird, groß seyn mag. Endlich soll man auch in diesem in seine 360 ungleiche Gradus getheilten Æquante ficto zu Ende eines jeden 30ten Grades, indeme man den Anfang bey der linea Aphelii ficti machet, die Zahlen sowohl des Zeichens der Anomaliæ mediæ, als bey 5 und 10 Graden beyfügen, sind die Gradus noch groß genug, so mag man selbige ferner in 2 oder 4 Theile theilen.

Um die Orbitam Planetæ curtatam zu beschreiben, ziehet man erstlich auf der Scheiben die lineam Intersectionis ☊☋ des vorgegebenen Planetens durch das Centrum auf die Grade und Minuten des gehörigen Zeichens der Ecliptic, wie selbige die Tabulæ Carolinæ anweisen, und bemercket dabey wohl, daß in der obbemeldten 1 Figur der Punct H

die Sonne, das ist das Centrum der Scheiben oder der Eclipticæ andeute.

Ferner träget man die nach den Reguln der obigen Vorbereitung berechnete Linie Ht aus H, dem Centro der Scheiben auf die Durchschnitts-Linie, gegen die Seiten, wo das Aphelium stehet, und richtet aus t eine auf besagter Linie ☊☋ perpendiculare, so groß als die oben ausgerechnete Linea curtata Ct seyn soll, auf, so wird C das Centrum zu der zu beschreibenden orbitæ ellipticæ curtatæ geben.

Darauf ziehet man durch dieses Centrum C eine mit der Linie ☊☋ parallele Linie DF und stellet bey C auf DF den Winckel ACF, wie solcher nach der obigen Vorbereitung ausgefunden worden, so bekommt man den rechten Stand der grössern Axis vor die Ellipsin curtatam, alsdann beschreibet man zu beeden Seiten des Centri C von dieser grössern Axi die Helffte, und setzet auf C die kleine Semiaxin perpendicular, so weiß man, um welche Diametros die Ellipsis, als die verlangte orbita planetæ curtata, die auch durch die Puncten D und E der neuen Linie DCF gehen muß, vermöge des obbemeldten Zirckels gezogen werden möge, indeme auch bekannt ist,; wie man die Focos solcher Ellipseos finden soll, da der eine Focus gantz nicht in das Centrum der Ecliptic oder der Sonnen fället.

Nachdeme soll man in dem Centro der Ecliptic durch ein gar enges Löchlein zwey subtile Seiden-Fäden ziehen, und an selbige etwann zwey biß drey Zoll weit über der Scheiben Rand hinab, kleine Gewichter hängen, damit sie die Seiten recht anziehen, doch aber nicht zerreissen, eine jede solche Seiden muß alsdann mit einem gar kleinem gläßern Kügelein versehen werden, davon eines schwartz, das andere goldgelb ist, die übrige Seiden machet man, und zwar eine jede in den weitesten Foco eines jeden Planetens am füglichsten vest und dabey nebst einem gläßern Kügelein daran, von solcher Farb, die mit derjenigen, so einem jeden Planeten zugeeignet wird, übereintrifft, an welchen Fäden ebenfalls kleine Gewichter herab hängen.

Um das Planiglobium der Fixsternen auch auf diesem Instrument vorzustellen, so ziehet man auf dem Planetolabio universali von dem I * V durch das Centrum der Ecliptic einen Diameter, appliciret ein Linial in einer beständigen Weiten, die 90 Grad davon abstehet, und zugleich nach und nach auf einem jeglichen Grad des gegenüber sich befindendes Quadrantens der Ecliptic, und bemercket die Intersection auf der Linie, welche dern Diametrum intermediam giebet, alsdann ziehet man aus dem Centro der Ecliptic durch solche Durchschnitte lauter concentrische Circkel, als die Parallelos Latitudinum, dann aber von dem Anfang eines jeden Zeichens der Ecliptic von 10 zu 10 Graden durch das Centrum der Ecliptic gerade Linien, welche die Circulos Longitudinum vorstel-

len,

len, zwischen welche man aus dem Catalogo Stellarum Fixarum Heveliano die Fixsterne in ihren gehörigen Ort richtig eintragen mag: Es ist genug, so man allein die Fixsterne des Zodiaci darauf ansetzet.

Endlich soll man ein messinges oder höltzernes Parallel-Linial in Bereitschafft haben, dessen Länge mit dem Diametro der Scheiben fast in einer Grösse seye, die Breite aber eines jeden Linials zum wenigsten 2 Zoll ausmache; auf eines von diesen Linialen zeichnet man die Angulos Inclinationis der Planeten, dazu man eine Linie zur gemeinen Basi annimmt, also daß jene in einem Punct zusammen lauffen, in welchem ein subtiler Faden oder eine Seiden vest angemacht ist. Aus diesem Punct soll man nun ungefehr in der Weiten der Semiaxis Saturni einen Bogen von 9 biß 10 Graden beschreiben, und einen jeglichen solchen Grad in seine kleinere Theile gehörig eintheilen, welchen Bogen man den Arcum Latitudinum benennen mag. Man muß ferner auf der untersten Linie, als der Basi von dem Plano der Ecliptic den besagten Inclinations-Winckel nach der Mensur der Semiaxis majoris orbitæ Terræ, die man 100000 Theilen groß annimmt, eine Scalam ordiniren, zu desto sicherern Gebrauch auf solche Basin hin und wieder verschiedene Perpendicular-Linien ziehen, und um das Linial einen subtilen Faden oder Seiden mit einem Knotten so vest machen, jedoch daß man selbigen annoch hin und her schieben könne. Auf dem andern Linial hat man noch drey andere Scalas nach denen Maassen der eigentlichen Planeten-Distanzen von dem Centro an der Sonnen in den Semidiametris der Erden, nach einer beliebigen Hypothesi, wozu diejenige des Herrn de la Hire wohl besser als die in dem Tabulis Streetianis enthaltene dienen mögen, anzuordnen, die eine Scala gehöret zu dem Planetolabio universali, die zweyte zu dem particulari, und die dritte zu dem Lunælabio; man kan auch noch auf eben demselben Linial, gleichwie die 5 Figur der VIII. Tabellen anweiset, eine Scalam Sexagenariam, die bey denen Sonnen- und Monds-Finsternüssen gebraucht wird, vorstellig machen. Fig. 5.

Von dem Gebrauch dieses Planetolabii.

WIr haben zu diesen Gebrauch vor allen vonnöthen die Tabulas motuum mediorum des Thomæ Streetii, an statt seines motus Præcessionis Æquinoctiorum mag man besser dergleichen aus denen Tabulis de la Hirianis herhohlen, in der zweyten Tabula Æquationis Temporis, wie in der Vorrede der Tabularum Streetii schon Erinnerung geschehen, die Titulos Adde und Subtrahe verwechseln, wie auch einen bessern Catalogum, so wol vor die loca terrestria als vor die Stellas Fixas, jedoch daß die Reduction auf den Meridianum von Londen zuvor angestellet werde,

de, gebrauchen, so wird man alsdann die folgende 2 Aufgaben um desto richtiger vornehmen können.

I. Nutz.

Die Longitudinem eines jeden Planetens zu finden.

MAn stellet erstlich das Planetolabium auf einem dazu bequemen Gestell recht horizontal, und hänget die kleine Gewichter an die gehörige Fäden, nachdeme suchet man zu der bestimmten und reducirten Zeit aus denen Tabulis Carolinis so wohl vor die Erde als vor den vorgegebenen Planeten die Anomaliam mediam, wie auch die Præcessionem Æquinoctiorum, die man an statt der gewöhnlichen Addition mit Hülffe einer simplen und leichten Zehlung, wie selbige in dem Tractat des Planetolabii gezeiget wird, colligiren kan, hernach leget man den Seiden-Faden, der aus dem Centro der Ecliptic ausgespannt ist, auf die in dem Æquante Ficto der Erden in den Signis Gradibus und Minutis determinirte Anomaliam mediam, so wird dann jene die Longitudinem der Erden à I * ♈, wie solche aus der Sonnen observiret wird, in der Ecliptic vorstellig machen, da dann der oppositus locus den Ort der Sonnen, wie er aus der Erden gesehen wird, zeigen muß, so man nun die gehörige Præcessionem Æquinoctiorum dazu addiret, wird man auch den verlangten Locum von dem Principio Arietis, und also die eigentliche Länge bekommen. Auf gleiche Art operiret man auch bey einem jeden andern Planeten, um die Longitudinem heliocentricam à I * ♈ zu wissen, wo nun die beede ausgespannte Seiden-Fäden die orbitam der Erden und des Planetens durchschneiden, daselbst leget man das obbesagte Parallel-Linial an, hält die eine Regul an diesen beeden Puncten vest, und schiebet das andere auf das Centrum der Ecliptic, so wird solches die Longitudinem Geocentricam à I * ♈ vor den Planeten in der Ecliptic richtig zeigen, zu dieser addiret man noch die Præcessionem Æquinoctiorum, so mag man die eigentliche Longitudinem, wie der Planet alsdann aus der Erden zu observiren, von dem Anfang des Widders erlangen.

II. Nutz.

Die Latitudinem eines Planetens zu erforschen.

MAn nimmt mit einem Zirckel die Weite, die sich zwischen dem in der orbita curtata stehenden Planeten, und dem Platz der Erden ergiebet, setzet solche aus dem Vertice des Inclination - Winckels auf die Basin des einen Linials, und stellet am Ende eine Perpendicular - Linie darauf, eben diese kan man auch ohne einem sensiblen Fehler mit Beyhülffe eines um das Linial gewundenen Fadens, den man nur gerad fort verschiebet, gar wohl præstiren.

Ferner misset man die nächste oder die perpendiculare Distanz des vorgegebenen Planetens in seiner orbita curtata von der ihme zugehörigen Linea Intersectionis ☊☋, und stellet ebenfalls diese Weite aus dem Vertice des Inclination - Winckels auf die Basin, nachdem nimmt man aus dem Ende mit dem Zirckel die perpendiculare Distanz der lineæ inclinatæ des Planetens, so der Sinus latitudinis heliocentricæ benennet werden mag, träget solche, von der Basi an, auf die zuvor determinirte Perpendicular - Linie, und bemercket die Höhe mit einem Punct, oder mit dem Knotten des obbemeldten Fadens, indeme man selbigen auf den Punct accurat stellet.

Endlich strecket man den subtilen Faden, der in dem Angulo Inclinationis vest angemachet ist, über diesen Punct biß an den Arcum Latitudinum, so wird man dann auf selbigen gar leicht ersehen können, wie groß die Latitudo geocentrica des Planetens seye, ob nun aber diese nördlich oder südlich befunden werde, kan man aus den Zeichen der Orbitæ ☊☋ abnehmen.

Das zehende Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines neuen Lunælabii nach der Vorstellung Herrn Doct. Zumbachs.

DAs Lunælabium ist ebenfalls ein Astronomisches Instrument, wie zu Anfang des vorhergehenden Capitels gelehret worden, mit dessen Beyhülffe man zu allen Zeiten den richtigen Stand des Monds, so wol nach der Länge als Breite, auch die Sonnen- und Monds-

Finsternissen, &c. mit leichter Mühe, ohne Rechnung, und dabey gantz fertig und genau zu finden vermag. Die Zubereitung der hierzu gehörigen Scheiben wird auf eben diese Art, wie bey den Scheiben des Planetolabii vorgenommen, da man nemlich wiederum eine kleinere in einer grössern, die mit einem Crantz oder breiten Ring versehen ist, und zwar, daß sie in herumdrehen gantz nicht wancke, anordnet, indeme man jene wieder mit einer Schrauben, die durch die mittlere runde Oeffnung der grössern gehet, etwas anziehen kan, alsdann überziehet man, so das Instrument von Holtz, oder von einem starcken Pappendeckel gemachet wird, so wol den grossen Ring als die kleinere Scheibe mit einem saubern Papier oder feinen Pergament, lässet es recht drocken werden, und nimmt die Delineation des Lunælabii, wie es eine Hypothesis der Theoriæ lunaris erfordert, vor die Hand. Wir wollen diese allhier nach der Theorie, wie solche Thomas Streetius in seinen Tabulis angiebet, und die Anweisung Herr Doct. Zumbachs lehret, in den folgenden vorstellig machen.

Von der Zubereitung dieses Instruments.

Tab. IX. Fig. 1. Man beschreibet erstlich aus dem Centro der inwendigen Scheiben, auf dem äussern Ring gantz genau aneinander etliche concentrische Circkel, macht darauf die Theilung, um die Ecliptic vorzustellen, in ihre gehörige, und bey einem jeden Grad wieder in 4 gleiche Theile, füget auch so wol die Zeichen als die Zahlen richtig bey.

Nachdeme ziehet man auf der innern Scheiben durch das Centrum eine gerade Linie, die man vor die Lineam Apogæi annimmt, zu nächst aber gegen dem Rand die Orbitam der Erden, nebst dem Circulo der Anomaliæ mediæ in eben der Proportion, nach welcher in dem vorhergehenden Capitel bey dem Planetolabio besagte Orbita zu beschreiben gelehret worden.

Man schneidet von der Linea Apogæi unterhalb des Circkuls der Anomaliæ mediæ Solis zu beeden Seiten einen halben Zoll ab, theilet den Uberrest von dieser Linie biß zu dem Centro der Scheiben in 10000 gleiche Theile, die man auf einer aparten Scala exhibiren kan, von diesen 10000 Theilen nimmt man 707, und stellet solche aus dem besagten Centro auf die Lineam Apogæi, so wird das Spatium die Eccentricitæt des Mond-Circkuls dargeben, aus diesem Punct der Eccentricitæt beschreibet man nun mit den obigen 10000 Theilen als dem Semidiametro die Orbitam Lunæ, wie auch aus eben dem Centro mit noch etwas kleinern Radiis zwey biß drey andere circulos concentricos gleich an der Orbita des Monds, und theilet solche von der Linie an des Apogæi in die behö-

behörige Zeichen und Grade, auch jeden Grad in 4 gleiche Theile, welchen man ebenfalls die eigentliche characteres und Zahlen, wie sie nach der Ordnung der 12 Himmels-Zeichen gehen, richtig beyfügen muß.

Man nimmt ferner aus der obigen Scala von 10000 Theilen 8066, und beschreibet mit selbigen als einem Semidiametro aus dem Scheiben-Centro einen Circkel, welcher der Æquans Lunæ benennet wird. Aus eben diesem Centro träget man auch aus obbemeldter Scala auf die Lineam Apogæi gegen dem Perigæo zu 218½ Theile, und ziehet mit solcher Grösse, als dem Radio, durch das Centrum der Scheiben einen kleinen Circkel, den man den Circellum Evectionis nennet.

Nachdeme ziehet man auf der Linie des Apogæi durch das Centrum der Monds-Orbitæ eine zu beeden Seiten perpendiculare Linie, durch diese aber, als einen Diametrum, aus eben dem Centro zwey biß drey Circkel von einer beliebigen Grösse, jedoch daß solche innerhalb dem Æquante Lunæ annoch begriffen, und diesen nirgend berühren. Jene theilet man nun wiederum von der Linie des Apogæi in die bekannte Zeichen, Grade, und ihre Theile, nach der Ordnung der 12 Himmels-Zeichen, alsdann aber jeden halben Diameter von dem innersten dieser Circkel in 37 gleiche Theile und einen halben, da man den Anfang dazu von dem Centro macht, durch einen jeden solchen Theil ziehet man zu beeden Seiten eine mit dem Diametro perpendiculare, und gegen die andere parallele Linie biß an die Circumferenz, doch daß noch auf einer Seiten gegen das Pærigæum ein Spatium vor einen andern halben Circkel leer bleibe, solchen Circkel heisset man den Circulum Reflexionis.

Man beschreibet weiter durch das Centrum der Scheiben eine mit der linea Apogæi winckelrechte Linie, und aus demselben darauf gegen die Gegend hin, wo das Perigæum stehet, etliche concentrische halbe Circkel von beliebiger Grösse, daß sie aber doch den Circulum Reflexionis nicht berühren, diese halbe Circkel theilet man nun in 6 gleiche Theile, und dann in ihre behörige Grade und kleinere Theile, denen man nach Ordnung der Himmels-Zeichen zwey und zwey Zeichen, wie die 1 Figur in der IX Tabell anweiset, beyfüget, diese Vorstellung mögen wir nennen den Circulum Anomaliæ Evectionis.

Endlich werden so wol aus dem Centro der Scheiben zwey subtile Seiden-Fäden mit kleinen Kügelein, als aus dem Centro der Orbitæ ☾ ebenfalls einer gezogen, an welche man über die grosse Scheiben hinab kleine Gewichter, bey dern Gebrauch hänget.

Zum Beschluß ist noch dasjenige zu zeigen, wobey man jede Latitudinem des Mondes auch zu determiniren vermag, hierzu hat man nun ein Linial von ungefehr 2 Schuhen in der Länge vonnöthen, an dessen einem Rand man von einem End zu dem andern eine gerade Linie, als Basin, hinab ziehet, und von solcher ungefehr den fünfzehenden Theil Fig. 2.

abschneidet, das übrige wird in fünf gleiche Theile getheilet, welche Linie die Distanz der Polorum Eclipticæ & Orbitæ ☽ in Syzigiis bedeutet. Den ersten von diesen Theilen theilet man ferner in 60 Minuten, und setzet 9½ Minuten zu der grossen Linie, so daß die gantze Linie 5 Grad 9½ Minuten ausmacht, mit diesen 9½ Minuten beschreibet man nachdeme als mit einem Radio aus dem Ende solcher Linie einen kleinen halben Circkel, wobey man so wol den Excessum als die Æquationem motus ☊☋ wird finden können, aus eben diesem Centro ziehet man auch noch ein paar grössere concentrische nach Belieben, theilet selbige in drey gleiche Theile, jeden aber wieder in 30, und füget die Zeichen und Zahlen der ersten 6 Zeichen so wol vor- als hinterwärts bey. Endlich beschreibet man aus dem Anfang der Basis mit der Weiten des Circkels von 5 Graden einen Bogen, der den kleinen halben Circkel anrühret, dann auch aus eben diesem Centro noch einen andern dreyfachen nach einem beliebigen Diametro, jedoch daß selbiger nicht an dem vorhin abgetheilten halben Circkel anstosse, dahero man auch gar wohl solchen dreyfachen Bogen zu Ende des Linials beschreiben mag, so fern das Linial breit genug ist, von diesem Bogen soll man von der Basi an gerechnet, gantz accurat 6 Grade abschneiden, und jeden Grad, nachdeme er groß ist, in 4 biß 6 gleiche Theile abtheilen, den man den Arcum Latitudinis benennet. Endlich ziehet man aus dem Centro dieses Bogens durch den fünfften Grad eine lange Linie, wie auch durch den 5 Grad 15 Minuten noch eine andere, so ist das Instrument fertig.

Von dem Gebrauch dieses Lunælabii.

Hierzu werden vor das erste die Tabulæ motuum mediorum Lunæ, nemlich der Anomoliæ, des Apogæi und Nodi, wie sie in den Tabulis Carolinis anzutreffen sind, erfordert, ausgenommen daß man noch die Radices ☊ um einen Grad zu vermehren und der Minuten Complement auf 60 zu nehmen hat, so man anderst durch die Zehlung den Locum ☊ medium recht finden will, gleichwie schon anderwärts hiervon Erwähnung geschehen, also stellen wir z. E. an statt der Radicis ☊ vor das anfangende 1701 Jahr, die sonsten 4 Sig. 27 Gr. 18 Min. 30 Sec. in jenen groß befunden wird, 4 Sig. 28 Gr. 41 Min. 30 Sec. dar, und so ferner, so wird man in dem ruckwärts zehlen, wie es bey der Collectione motuum ☊ retrograda gebräuchlich ist, den rechten locum ☊ medium bekommen.

Nachdeme solle man auf die bestimmte Zeit sowol den gehörigen Locum der Sonnen finden, das pendulum Centri Zodiaci auf solchen richtig appliciren, und besagten Orth recht aufzeichnen, als auch den

Locum

Locum Apogæi Lunæ determiniren, diesen überkommt man bey Umdrehung der innern Scheiben auf den eigentlichen Grad und das Minutum Signi in dem Zodiaco, wobey man selbige etwas mit der Schrauben anziehet, hernach muß man zu der bestimmten Zeit die Anomaliam mediam Lunæ finden, es geschehe gleich nach der Numeration oder Addition, jene ebenfalls aufzeichnen, und das Pendulum des Circuli eccentrici auf das Zeichen die Gradus und Minuta des abgetheilten Circkels setzen, wo nun dieses Pendulum den Circulum æquantem durchschneidet, daselbsten leget man das Pendulum des Centri Zodiaci daran, so wird dann so wohl dieses auf dem Zodiaco als auch der Durchschnitt, wo der Mond in seiner Orbita stehet, den Locum ☾ primo æquatum in Syzigiis verum in propria orbita richtig dargeben, wann nun solcher Locus des Monds weder mit der Sonnen ihrem oder mit dem opposito übereintrifft, so ziehet man den gefundenen Locum Solis von dem Loco Lunæ primum æquato ab, oder man findet bey der gewöhnlichen Numeration ihre Distanz von einander, da man von dem loco Solis oder ihren oppositio anfänget, und nach der Ordnung der Zeichen bis zu dem Mond hin zehlet, diese Distantiam ☾ à ☉ muß man mit dem Pendulo Centri Zodiaci auf den halben abgetheilten Circkel nach dem behörigen Signo Gradu und Minuto tragen, wo dieses Pendulum den kleinen circellum Evectionis durchschneidet, allda ist zur selbigen Zeit die Erde anzutreffen. Nach diesen wird erfordert daß man auch mit eben derselben Distantia ☽ à ☉ das Signum, Gradum und minutum auf dem abgetheilten circulo Reflexionis bemercke, so wird die nächste Parallel-Linie auf dem Diametro die eigentliche Grösse der Reflexion vorstellig machen, diese Reflexion addiret man entweder zu dem loco Lunæ primo æquato, oder subtrahiret selbige, nachdeme nemlich die beygesetzte Tituli anweisen, und stellet das Pendulum Centri Zondiaci, in solchem auf dem locum ☾ correctum, doch also daß man zugleich die Distanz, die der Mond in seiner Orbita von dem Centro Zodiaci hat, auch auf dieser neuen Linie mit einem Punct notire, welches wir das Punctum Reflexionis benennen mögen. Endlich appliciret man die eine Regul von dem Parallel-Linial an das erst gefundene Punctum Reflexionis und zugleich an den locum der Erden in dem circello Evectionis, hält jene daran fest, und verschiebet die andere Regul an das Centrum des Zodiaci, so wird dann selbiges in dem Zodiaco nach der Hypothesi Carolina motus Lunæ den verum Locum ☾ in seiner orbita richtig zu erkennen geben.

Weiln die neue accuratere Observationes uns genugsam lehren daß in denen Quadraturis Luna apogæa nicht so weit, wie die Hypothesis Lunæ Carolina will, sich von der Erden entferne, oder der Mond in dem Pærigeo näher, wie er dorten in den Syzigiis angeordnet wird, komme, so mag auch allhier gar wohl angewiesen werden, wie man in eben

eben dem Lunælabio solchem Phænomeno auch einige Satisfaction, und zwar gar leicht, geben könne, da der locus ☾ nach der neuen Hypothesi von denjenigen nach der Hypothesi Carolina niemahlen über 4 Minuten differiren wird. Man bemercket aber nach jener, daß, wo das Pendulum, so den locum ☉ in dem Zodiaco oder den oppositum darstellet, den circellum Evectionis durchschneidet, daselbsten die Erde zu solcher Zeit stehe, da man dann die eine Regul des Parallel-Linials an das zuvor gefundene Punctum Reflexionis leget, die andere aber auf das Centrum des Zodiaci schiebet, so wird solche in dem Zodiaco den locum Lunæ, wie er sich in seiner Orbita ergiebet, zeigen.

Ferner findet man den locum ☊ medium, wie die Tabulæ Carolinæ lehren, oder man suchet, so man den Radium ☊, wie oben erinnert worden, corrigiret, den locum ☊ medium, indeme man immer ruckwärts zehlet, und appliciret das Pendulum Centri Zodiaci an dem gehörigen Orth, alsdann muß man auch, nachdeme man zuvor das andere Pendulum Centri auf den locum ☾ verum in Zodiaco geleget, und von dem loco ☊ biß zu dem loco ☾ vero die Signa Gradus und Minuta gezehlet, die Distantiam ☾ à ☊ suchen, so wird solche das Argumentum Latitudinis geben, mit der man aus der Tabula Reductionis offt-besagter Carolinarum ohne Mühe die Reductionem determiniren, solche aber wie es die Tituli erfordern, entweder zu dem loco ☾ in seiner Orbita addiren oder davon subtrahiren muß, so bekommt man den locum ☾ wie er auf die Ecliptic reduciret ist, wann die bestimmte Zeit auf die ☌ oder ☍ mit der Sonnen trifft, so kan man auch zugleich mit geringer Mühe aus der Tabell des Monds Latitudinem nehmen, wobey man die einige wenige Secunden nicht achtet. Ausser den Syzigiis mag man auf folgende Arth Geometrice operiren: Man leget auf dem zubereiteten Linial den Faden des Centri in dem halben Circkel auf das gehörige Signum, Gradum, wie es die Distantia ☾ à ☉ giebet, wo nun dieser den kleinen inwendigen Circkel durchschneidet, da appliciret man in der Intersection den aus dem angulo Inclinationis hangenden längern Faden, und notiret in dem Arcu Latitudinis die Gradus, Minuta, diese werden die æquationem ☊ darstellen, welche man vor dem loco ☊ medio, wann der Mond von den Syzigiis gegen die Quadraturas zugehet, subtrahiren in einem andern Fall aber darzu addiren muß, so wird man die eigentliche Stelle des ☊ erlangen. Alsdann misset man auch mit einem Zirckel wie weit der obbemeldte Durchschnitt auf dem kleinen Circkel über den nächst dabey beschriebenen Bogen gehet, und stellet solche Weiten daselbsten auf die Scalam der Minuten, worauf man die gefundene Minuta zu 5 Graden addiret, so wird die Summa zu der gegebenen Zeit den Winckel der Inclination richtig darstellen. Nach diesen muß man den verum locum ☊ mit dem Pendulo in dem Zodiaco bezeichnen und mit diesem durch den

locum

locum Terræ in circello Evectionis eine Parallel-Linie ziehen, welche dann die Linea Intersectionis seyn wird, auf eben diese Linie ziehet man alsdann aus dem puncto Reflexionis eine perpendiculare, so wird man den Sinum Argumenti Latitudinis haben, oder man kan auch nur mit einem Zirckel aus besagten Punct die nächste Distanz von der Linea Intersectionis an nehmen, diese Weite träget man auf die Hypothenusam des Anguli Inclinationis, indeme aber auf dem Linial nur zwey Anguli Inclinationis als der gröste und kleinste verzeichnet anzutreffen, so wird es schon genug seyn, so man mit dem Zirckel gantz allein einen Punct proportionaliter darzwischen suchet, von dar an man dann die auf die Basin hin perpendicular fallende Distanz, als den Sinum Latitudinis misset, und selbige fleissig notiret. Endlich misset man auch das Segmentum Baseos, so zwischen dieser Perpendicularen und dem Inclination-Winckel sich befindet, dieses Segmentum, wann man gar genau operiren will, stellet man auf den Sinum Argumenti Latitudinis von der Linea an der Intersection, so bekommt man nechst dem Puncto Reflexionis das Punctum Reductionis, welche meistentheils gar wenig von einander differiren, alsdann misset man mit dem Zirckel die Weite dieses Puncti Reductionis in dem circello Evectionis von der Erden, und stellet solche auf die Basin des Inclination-Winckels am Ende perpendicular auf den gefundenen Sinum Latitudinis, (welches alles man auch ohne Weitläufftigkeit und mercklichen Fehler nach dem blossen Augen-Maas thun kan) darüber spannet man den Faden des Anguli Inclinationis, so wird solcher in dem arcu Latitudinis die wahre Latitudinem des Monds ausser denen Syzigiis zeigen, welche, wie bekandt, entweder Nördlich oder Südlich ist, nachdeme nemlich das Argumentum Latitudinis unter oder über 6 Zeichen gehet.

Nach diesen wäre nun noch übrig zu zeigen, wie man auch mit Beyhülffe des Lunælabii nicht so wohl die Sonnen- und Mond-Finsternissen als auch die Bedeckungen der Sternen auszufinden habe, weiln aber um alle diese Operationes gehörig vorzustellen dieses hier etwas zu weitläufftig fällt, und selbige schon der Herr Auctor in seinem zu Amsterdam Anno 1700 edirten Tractatu de Planetolabio zur Genüge vorgetragen, so mag man solches aus besagten Tractat noch herholen, unterdessen wird dabey dienlich seyn, so wir noch einige Hülffmittel und Vortheile, die bey dergleichen Operationen richtig angebracht werden können, und weder in obigen Tractat noch anderwärts anzutreffen sind, beybringen. Das erste bestehet darinnen wie auf einem jeden Horizont des Monds sichtbarer Orth, wann zuvor die vera Longitudo und Latitudo durch das Lunælabium bekandt worden, in dem Zodiaco zu finden seye, indeme aber diese Operation auf der Determinirung der Parallaxeos Longitudinis und Latitudinis Lunæ, die von wenigen Minuten ist, beruhet, so

wollen wir hier eine mechanische Manier vorstellig machen, welche, viel leichter dann der calculus, und doch selten über eine ½ Minuten von dem calculo abgehet, die in dem folgenden bestehet.

Erstlich soll man die Tabulas Parallaxeos horizontalis Lunæ aus dem Streetio, aus einem andern Auctore aber die Tabulas Parallaxium Altitudinis Lunæ, dann einen guten Globum cœlestem, der zum wenigsten einen Schuh in Diametro ausmache, wie auch eine Scalam sexagenariam von beliebiger Grösse, in Bereitschafft haben; Ferner bemercket man den nach der Länge und Breite gefundenen locum ☾ auf dem Globo mit einem subtilen Punct, richtet den Globum, wie die Polus-Höhe und die vorgegebene sichtbare Zeit es erfordert, wie bekandt ist, und stellet den Globum fest. Nachdeme appliciret man den Vertical-Circkel bey dem Loco des Monds und notiret so wohl die wahre Höhe des Monds über dem Horizont als auch das Punctum Eclipticæ, durch welches der Vertical-Circkel gehet, so wird man bey Anweisung der Monds-Höhe und mit Hülffe der gefundenen Parallaxeos horizontalis ☾ die Parallaxin altitudinis zu determiniren wissen. Indeme nun der Globus beständig unverrucket bleibet, so verlängert man den Vertical-Circkel durch das Zenith, bis er von dem Puncto Eclipticæ an, wo die Intersection sich ereignet, 90 Grad lang ist, zehlet auch den 90ten Gradum Eclipticæ über dem Horizont von diesem Puncto Intersectionis an, und misset mit einem Zirckel die Weite der beeden 90 Graden von einander, diese Weite, so sie von dem Anfang des Æquatoris getragen wird, muß alsdann den Angulum Eclipticæ mit dem Verticali zeigen. Endlich richtet man auf einem aparten Plano mit dem Transporteur einen Winckel, der dem gefundenen angulo Eclipticæ mit dem Verticali gleich ist, auf, träget auf das eine crus mit dem Zirckel aus der Scala sexagenaria die gesuchte Parallaxin altitudinis ☾ und lässet aus dem Ende auf die andere Linie eine perpendiculare fallen, so man nun dern Grösse mit dem Zirckel nimmt und auf der Scala sexagenaria abmisset, wird sich die Parallaxis Latitudinis ☾, hingegen auf der andern Seiten des Trianguls die Parallaxis Longitudinis ergeben, welche beede nach Erforderung derer Reguln zu der wahren Länge und Breite des Monds entweder addiret oder subtrahiret, die longitudinem und latitudinem Lunæ visam dargeben werden.

Das andere Stück ist, wie man mit geringer Mühe den Tag des Neu- und Vollmonds, an welchem sich eine Finsternis ereignet, daß man auch bey dergleichen absonderlich zu wissen vonnöthen hat, ausfinden möge; zu diesem Unternehmen dienet der von dem Herrn Auctore Anno 1708 zu Amsterdam edirte Cyclus lunaris & eclipticus perpetuus, welchen er auf einer Machina von einigen Scheiben gar richtig vorgestellet, auf das beste. Allhier wird vor bekannt supponiret, wie nemlich der mittel Neumond alle 19 Jahr wiederum auf eben denselben Monaths-Tage, jedoch nicht

nicht accurat auf eben den Zeit-Punct falle, welche wenige Differenz dann auch verursachet, daß man nach der gemeinen Regel den Tag des neuen Mondes auf gar lange Zeit hinaus nicht wohl treffen könne, dann es fället der Neumond z. E. in einer Zeit von 1596 Gregorianischen Jahren, als nach dem Verlauff von 84 mal 19 Jahren gar nahe um 7 Tag später, dahero muß man von den gefundenen Epactis so viel Täge nach Proportion der Jahre abziehen, und 30 Täge zu den Epactis incorrectis, wann die Subtraction nicht vorgenommen werden könnte, addiren. Dieses gegenwärtige gantze Seculum hindurch haben wir keiner Correction vonnöthen, indeme der gantze Periodus Correctionis von 29½ Tagen sich noch mit dem Anfang dieses Seculi eben geendet, dann man stellte zu Anfang des 1710 Jahrs die guldene Zahl 19, weil der mittel Neumond 1709 auf den letzten December fiele, indeme also nun der Periodus von 19 Jahren zu Ende kam, so waren die Epactæ des folgenden Jahrs 0. Von dieser Radice an kan man nun alle die folgende und vorhergehende Periodos, und die Epactas der Zwischen-Jahre wissen, da man dann befinden wird, daß in dem Jahre, in welchem Christus unser Heyland gebohren worden, der Periodus aurei Numeri nach dem Stylo Gregoriano auch zu Ende gewesen. Nach dem Jahr Christi 1800 muß man einen halben Tag, nach dem Jahr 1900, 1 Tag, nach dem Jahr 2100, 2 Täge, nach dem Jahr 2300, 3 Täge, nach 2500, 4 Täge, nach 2700, 5 Täge, nach 2900, 6 Täge, nach 3100, 7 Täge, nach 3500, 8 Täge und so ferner von den gewöhnlichen Epactis abziehen. So man nun in 1600 Jahren jedesmal die abzuziehende Correction um 7 Tage weiter ansetzet, und die Summa auf 29½ Tag anwächset; so fängt man wiederum von vornen an, auf diese Weise kan man nach dem Gregorianischen Stylo den Tag des Mittel neuen Mondes innerhalb 24 Stunden treffen, und zwar dieses auf mehr dann 20000 Jahr lang ohne Verlust eines gantzen Tages. Aus dem gefundenen Tag des Neumonds weiß man mit Zusetzung 15 Täge auch den Tag des folgenden Vollmonds zu finden, sollte es aber durch Versehen geschehen, daß man eben nicht den Tag des Neu- oder Vollmondes träfe, so kan man doch entweder bey der Addition oder Subtraction eines Tages den eigentlichen Tag gar leicht finden, so man nur zuvor an dem vorhin gefundenen Tag durch das Lunælabium den locum ☉ & ☾ medium und ihrer beeden Differenz wird ausgefunden haben. Wollte man mit Beyhülffe obbesagter runden Scheiben, die guldene Zahl, die Epactas, auch wann nur ein einiger neue Mond bekannt ist, das gantze Jahr hindurch die übrige determiniren, mag man solches aus dem obbemeldten Tractat des belobten Hrn. Doct. Zumbachs, als in welchem von dergleichen Materie verschiedenes abgehandelt wird, mit mehrern ersehen, so wird man genugsame Satisfaction auch in diesem Stuck erlangen.

Das eilffte Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch des neuen Zumbachischen Jovilabii.

Tab. X. Fig. 1. WAs die Construction dieses Instruments anlanget, so beschreibet man erstlich auf einer eintzeln platten Scheiben nahe bey dem Rand den Zodiacum, wie oben bey den andern schon gelehret worden, ziehet bey dem Anfang der Zeichen des ♈ und der ♎ durch das Centrum einen Diameter oder Linie, jedoch daß die beede Ende ungefehr einen halben Zoll annoch von dem Zodiaco abstehen, und theilet den einen halben Diameter in 26 gleiche Theile, von diesen Theilen nimmt man einen mit einem Zirckel und ziehet damit aus dem Centro Zodiaci einen kleinen Creiß, der die runde sichtbare Figur des Jovis abbildet und theilet dessen halben Diameter in 60 kleine Theile als Minuten, oder, weil die Theile hier gar zu klein kommen, zum wenigsten in 6 gleiche Theile. Ferner beschreibet man aus dem Centro Zodiaci vor die Orbitam des ersten oder nechsten Gefährden mit $5\frac{1}{7}$ Semidiametris Jovialibus einen Circkel, mit 9 Semidiametris vor den zweyten einen grössern, mit 14 Semidiametris und 23 Minuten vor den dritten Satellitem einen noch grössern, und mit 25 Semidiametris 18 Minuten vor den vierten den grössten, alsdann ziehet man durch das Centrum Zodiaci gegen den 14 Grad 30 Minuten ♒ und ♌ eine punctirte Linie bis an die Orbitam des vierten Satellitis und setzet daselbst gegen den 14° 30′ ♒ das Zeichen ☊, gegenüber aber das Zeichen ☋. Unterhalb dieser Circkel macht man einen Winckel von 2 Graden 55 Minuten, da die Crura zum wenigsten so lang sind als der Semidiameter orbitæ des vierten Satellitis, und stellet auf die Basin unterschiedliche Perpendicular Linien in gleicher Weiten von einander. Zu letzt muß man aus dem Centro Zodiaci sechs subtile Seiden-Fäden oder sechs gar dünne Sayten mit ihren färbigten Kügelein über die Scheiben herab gehen lassen und daran kleine Gewichter hängen, oder man kan, weil das Centrum zu enge ist, um diese sechs Fäden zu fassen, noch besser eine kurtze und dünne Stecknadel mit einem Knopf in diesem Centro vest machen, und die Fäden daran hängen, so wird das Jovilabium in seinem richtigen Stand seyn.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

DEr Gebrauch dieses Jovilabii gehet absonderlich dahin wie man nicht nur allein zu jeder vorgegebenen Zeit eines jeden Jovialischen Neben-Planetens Longitudinem mediam und æquatam, dessen Latitudinem oder Distantiam apparentem von der orbita Jovis nebst der Distantia apparenti von dem Centro an des Jovis richtig ausfinden, sondern auch zugleich die eigentliche Zeit, wann sich inskünfftige die Conjunctiones veræ und mediæ eines jeden solchen Satellitis mit dem Jove ereignen, dern immersiones und emersiones in des Jovis Schatten ergeben, auch der Schatten eines jeden Neben-Monds auf den Discum des Jovis fället, auf selbigen accurat determiniren könne, dieses alles hat der Herr Auctor in seinem Anno in 1716 in 4 edirten kleinen Tractat in 8 Aufgaben so deutlich vor Augen gestellet, daß wir den curieuxen Leser, um viele Weitläufftigkeit zu vermeiden, weit besser auf diese gründliche Anweisung, zumahlen da solche mit dem Instrument bey Gerhard Valcken im Amsterdam jederzeit gar leicht zu bekommen, dann hier auf einen neuen Vortrag anweisen mögen. Eine andere Vorstellung eines dem Jovilabio beykommenden Instrumentes, welches der berühmte Englische Astronomus, Hr. Johann Flamsteed Anno 1685 publique gemacht, findet man in den Actis Anglicanis in eben diesem Jahr allda beschrieben.

Das zwölffte Capitel.

Von unterschiedlichen Astronomischen Instrumenten/ welche mit Zuziehung der Kunst Machination durch Uhr-Räder, so wol die erste als andere Bewegung der Stern, auf differente Art vorstellig machen.

NAchdeme die Teutschen so glücklich gewesen, daß sie vor etlichen Seculis nechst andern herrlichen Inventionen, auch die Uhrwercke, welche Ausfindung ihnen ebenfalls die Ausländer noch zugestehen, zu dem allgemeinen Gebrauch gar nützlich an das Liecht gebracht, so haben sie auch hernach dergleichen Wercke mit Rädern an verschiedene Astronomische Instrumente, um die Bewegungen der Stern desto besser dabey zu exhibiren, gar geschickt appliciret: Unter diesen ist bey uns der vortreffliche Mathematicus Johannes Regiomontanus, der

erste gewesen, als der schon vor dritthalb hundert Jahren, da er sich in Nürnberg aufgehalten, ein Avtomatum Astrarium perpetuo mobile, oder eine durch Räder stets bewegliche Stern-Machine verfertiget, und solche in seiner Officina fabrili, wie in dessen Indice der von ihme in Meynung zu edirenden Bücher gemeldet wird, denen Liebhabern als was zur selbigen Zeit gar rares, zur Verwunderung vorgezeiget. Nach Verfliessung vieler Jahre fande sich gleichfalls in Nürnberg zu Anfang des 16 Seculi ein geschickter Mechanicus, Nahmens Hanns Bullmann, welcher die damals gebräuchliche Theoricas Planetarum vermöge der Räder und eines Gewichts, von 80 Pfunden schweer, beweglich gemacht, eben dergleichen Instrument hat einige Jahr hernach ein anderer Künstler, Andreas Heinlein mit Hülffe eines berühmten Nürnbergischen Mathematici Johannis Werneri, durch 16 Pfund in eine leichtere Bewegung gebracht. Anno 1570 verfertigte ein anderer Nürnbergischer Mathematicus, Christian Hayden vor den damals lebenden Kayser Maximilianum *II.* eine besondere Machine, in welcher die eigentliche Bewegungen der Sonnen und des Monds gar curieux anzusehen waren. Nachdeme sich nun obige und noch mehr andere Künstler in denen alten Zeiten als Vorgänger dieser trefflichen Erfindung gezeiget, ist man hernach nicht nur allein in Teutschland, sondern auch ausserhalb in vorigen seculo absonderlich dahin bedacht gewesen, wie man dergleichen Wercke zu einer noch grössern Vollkommenheit, da zumahlen das Systema Copernicanum angefangen in Flor zu kommen, erwünscht bringen mögte. Um dieses Systema durch dergleichen Bewegungen richtig zu exhibiren, haben sich auch verschiedene bey uns in Teutschland hervorgethan, unter welchen billig der hochberühmte Herr Weigelius und der in der Astronomie sehr erfahrne Herr Eimmart den Vorzug haben, gleichwie von jenem einige mit verschiedenen Rädern angeordnete Sphæra von diesem aber eine bewegliche Sphæra copernicana, die vor jetzo zu Altorff als ein treffliches Kunst-Stück aufbehalten wird, wovon Herr Doctor Wagenseil in seinem Commentario von der Stadt Nürnberg pag. 155 ein mehrers meldet, genugsame Zeugnise geben können. Ausser diesen obbemeldten haben sich auch noch andere in Teutschland bemühet, durch die mit Uhr-Rädern angerichtete Bewegung der Globorum die erste Bewegung, wie sie nach der Apparenz an den Himmel sich ereignet, vorzustellen, eine solche Kunst-Bewegung hat bey Umdrehung einer Erd-Kugel, dann auch der Sonnen und des Monds ein geschickter Uhrmacher in Franckfurt Gerhard Mut, gleichwie dessen Anno 1673 hiervon edirte Beschreibung ein mehrers lehret, und bey der Umdrehung einer Himmels-Kugel und Sphæræ, ein Künstler in Augspurg, Nahmens Christopff Treffler davon er Anno 1683 eine kurtze Beschreibung drucken liese, endlich aber vor einer geraumen Zeit ein anderer Künstler in Nürnberg beedes bey beeden Globis auf einer

einer grossen Perpendicul-Uhr gar glücklich zu wegen gebracht. Inmittelst, da man solche Ausübungen in Teutschland vorgenommen, ist man auch in Franckreich, absonderlich nachdeme in Paris eine Academie zur Aufnahm der Mathematischen und Physicalischen Wissenschafften von dem letzt verstorbenen König rühmlich angeordnet worden, auf die Kunst-Vorstellungen von vielen dergleichen Instrumenten bedacht gewesen, auf welche sich ein vornehmes Mit-Glied von selbiger, Herr Olaus Römer vor andern hauptsächlich appliciret, indeme er allerhand schöne Machinas, um die Bewegung sowohl der Haupt- als Neben-planeten vor Augen zu stellen, von einem geschickten Künstler verfertigen lassen, die erste hat er Anno 1677 zum Stand gebracht und solche der Societæt gezeiget, in welche er die ungleiche Bewegungen der Planeten vermöge zweyer Räder vorgestellet, dabey daß eine, so es in einer gleichen Bewegung herumgetrieben wurde, das andere eben so ungleich, wie es die ungleiche Bewegung der Planeten nach ihrer Acceleration und Retardation erfordert, umgedrehet. Ein Jahr hernach hat dieser geschickte Mann wiederum eine andere inventiret, die ihrer Construction nach ebenfalls aus wenig Rädern bestunde, und doch dabey an statt immerwährender Ephemeridum dienen kundte, indeme auf solcher der Orth, die Bewegung, die Nodi, die Eccentricitas, auch die Stationes und Retrogradationes eines jeden Haupt-Planetens zu jeder Zeit gar leicht zu finden wären. In eben diesem Jahr hat auch besagter Hr. Römer, um die Bewegungen und Configurationes der Nebenplaneten auf dergleichen Instrument, wie sie sich in dem Himmel ergeben, zu præsentiren, den Saturnum mit dem Ring, und seinen dazumahl nur 5 bekandten Satellitibus auch den Jovem mit seinen 4 Comitibus in zweyen Machinis, die gleichfalls mit Uhr-Rädern versehen waren, gleichwie die letzte aus der Figur des von mir aus aus dem Englischen in das Teutsche übersetzten und der Welperischen Gnomonique beygefügten künstlichen Uhr-machers, bey dem Instrument der Jovialischen Monde mit mehrern zu ersehen ist, gar künstlich dargethan. Endlich hat er auch noch bald darauf eine andere, welche die Bewegung des Monds richtig zeigte, verfertigen, dann aber dasjenige Instrument, welches Herr de la Hire vor die Finsternissen auf eine leichte Arth zu determiniren, einige Jahr zuvor ausgesonnen, und hernach Bion in dem IV. Capitel des VI Buchs der Mathematischen Werck-Schul beschrieben, an die Perpendicul-Uhren so künstlich appliciren lassen, daß der Zeiger, der innerhalb eines Monds-Jahr herumgehet, nicht nur allein die Neu- und Vollmonde, sondern auch die künfftige Finsternissen andeutet, also daß man diesem vortrefflichen Mann wegen so vieler schönen inventirten Wercke billich zu dancken Ursach hat.

Nach diesen haben sich auch in Paris noch verschiedene Künstler auf die Construction anderer solchen beweglichen Machinen mit sondern Fleiß geleget, und unter selbigen Pigeon und Delire eine Kunst-Sphæram,

welche die Bewegung der Planeten, auch der Erden mit dem Mond gar schön nach der copernicanischen Hypothesi zeiget, mit einem Uhrwerck verfertiget, von solcher ist in des Abbts Vallemont Tractat, la Sphere du monde betitult, und zwar aus dessen IV Capitel, und dem beygefügten Kupfer, ein mehrers zu ersehen.

Thomas Haye und Martinot haben ebenfalls allda zu Anfang dieses Seculi eine bewegliche Sphæram von Messing und verguldt, 26 biß 27 Zoll im Diametro gar künstlich construiret, in welcher nach dem Tychonischen Systemate, indeme die erste Bewegung bey Umdrehung der Welt-Axis mit der Sphæra alle 24 Stund von Morgen gegen Abend verrichtet wird, die Bewegung der Sonnen und des Mondes, nach eines jeden Periodo, durch den Zodiacum mit Beyhülffe einiger Gegen-Räder sich ergeben, von dieser ist so wol in denen Journeaux des Sçavans, als in den Memoiren de Trevoux des 1701 Jahrs ein mehrers zu finden.

In Holland war man auch nicht wenig begierig, dergleichen Kunst-Stücke inzwischen an den Tag zu legen, dann es liese Anno 1682 der vortreffliche Herr Christianus Hugenius eine gar herrliche Machinam Planetariam auf sein Angeben im Diametro von zweyen Schuhen, und einem halben Schuh hoch verfertigen, in welcher alle Haupt-Planeten nach der Ordnung, wie es das copernicanische Systema erfordert, in ihren auf einer messingen Scheiben ausgeschnittenen Orbitis bey einer besondern Räder-Structur eine so præcise Bewegung hatten, daß sie nicht allein auch nebst dem Mond ihre Tempora periodica, sondern auch gar ihre Anomalias richtig hielten, so daß man innerhalb 20 Jahren keine sondere Differenz von dem Himmel spühren kunte. Die 5. Neben-Planeten des Saturni, nnd die 4 des Jovis, waren zwar auch beygefüget, jedoch, weiln dern Orbitæ allhier gar zu klein vorgestellet werden mussten, von keiner Bewegung, unterdessen hat doch diese Machine in Ansehung der Haupt-Planeten den Vorzug vor vielen andern, die wegen der gar richtigen Bewegung solcher nicht beykommen mögen. Ein mehrers ist von dieser in denen operibus posthumis des Herrn Auctoris zu finden, allwo sich auch in Kupfer zu ersehen. Eben dieses Kunst-Werck hat lange Zeit hernach Herrn Doctor Hoppenstedt in Helmstätt Anlaß gegeben, daß er noch ein anderes, das nur in einigen Stücken mit dem Hugenianischen übereinkommt, in den meinsten aber davon gantz different ist, ausgesonnen, gleichwie seine Anno 1714 zu Helmstätt hievon edirte Beschreibung solches gar richtig zeiget, dabey auch noch von andern dergleichen künstlichen Instrumenten Nachricht giebet. Sonsten findet man auch unter andern die in Holland gemacht worden, eine treffliche und grosse Sphæram, die vermöge verschiedener Räder die Bewegungen der Planeten nach der copernicanischen Hypothesi gar deutlich vorstellet, und vor jetzo zu Leiden in der Bibliothec als eine grosse Zierde derselben sich befindet.

In Engeland waren auch die vortrefflichsten Männer schon bey langen Zeiten her dahin beflissen, daß sie allerhand Avtomata von dergleichen Art an den Tag gegeben, unter solchen meritiret desjenigen als eines Planeten-Instrumentes vor andern zu gedencken, welches vor einigen Jahr ein gar geschickter Künstler in Londen Johann Rovvly verfertiget, er ist aber bey solchem absonderlich auf die Vorstellung der untern Planeten samt der Erden und dern Comite, dem Mond, bedacht gewesen, damit man alle Phænomena nach ihrer Bewegung, wie sie der copernicanischen Hypothesi gemäs ist, ad oculum zeigen könnte. Um dieses richtig zu effectuiren, stellte er in die Mitte, wo die Sonne ihre Stelle hat, eine kleine brennende Lampe, und liesse obbesagte Planeten mit Beyhülffe verschiedener Räder in ihren Orbitis herum gehen, so kunte man innerhalb einer Stund, alle Apparentias, die vorkommen mögen, vornemlich aber die differente Phases dieser Planeten mit vielen Vergnügen betrachten, und aus jenen auf der um ihr Centrum zugleich sich herumdrehenden Erd-Kugel die Abwechslungen der Jahrs-Zeiten, auch der Täge und Nächte, und anderes mehr gar leicht erlernen. Diese schöne Invention hat bey der Königl. Societæt in Londen grosse Approbation gefunden, weil solches Werck alles so nett und richtig zeiget, daß es nicht besser seyn könnte.

Zum Beschluß dieses Capitels ist keineswegs mit Stillschweigen zu übergehen noch ein sonderbar künstliches Astronomisches Avtomatum, an welchem ein Clericus in Wien, Nahmens Leonhard Reisch nebst seinem Bruder, 20. Jahr lang gearbeitet, biß er selbiges zur Perfection gebracht, da er nemlich daran mit Zuziehung sehr vieler Räder, indeme man eine Axin mit einer Korbel herum drehete, hundertley Astronomische Vorstellungen, die man sonsten mehrentheils gar mühsam berechnen muste, auf eben so vielen auf unterschiedliche Art getheilten Schreiben, vermöge ihrer Zeiger gar accurat vor jede Zeit von aussen her anwiese: Man kunte aber in diesem vortrefflichen Kunst-Werck zugleich auf die verlangte Zeit auf obbesagten Schreiben gar curieux anzeigen, z. E. allerhand Stunden, die Tag und Nacht-Längen, den Monats-Tag, den Tag in der Wochen, den Aureum numerum, die Epacten, die Sonntags-Buchstaben, die bewegliche und unbewegliche Feste, die Bewegung und den Situm der Fixsterne, das Apogæum und die Anomaliam coæquatam der Sonnen und des Monds, die loca geocentrica der Sonnen und der Planeten, die Loca heliocentrica, Loca Apheliorum, Nodorum, Distantias à Nodis, und die Latitudines der Planeten, absonderlich auch noch bey dem Mond die Variationem Tychonicam, die Neu- und Vollmonde samt seinen Quadraturen, die duplicatas Solis distantias so wol von dem Apogæo als Perigæo des Monds, die Lunationes vom Anfang der Welt, und noch viel anderes, also daß man bey Umdre-

hung

hung obbemeldter Axe auf jedes Jahr mit leichter Mühe, so man das verlangte von den behörigen Scheiben ordentlich excerpirte, gar Ephemerides daraus anzuordnen vermogte. Dieser Künstler ist erst vor wenigen Jahren gestorben, da zugleich mit seinen Tod diese Machine, weil sie niemand zu dirigiren weiß, bißhero auch als ein todtes Werck verblieben.

Das dreyzehende Capitel.

Von denen zum observiren bestimmten Instrumenten in genere, in specie aber von der Zubereitung und dem Gebrauch der Perpendicul-Uhren.

Nachdeme von denjenigen Instrumenten, auf denen man so wol die erste als andere Bewegung der Stern vorstellen, und daraus allerhand Phænomena in einer zimlichen Richtigkeit deduciren mag, bey dern Zubereitung und Gebrauch bißhero verschiedenes abgehandelt worden, so ist übrig, daß wir dannoch von denen Instrumenten, die zu den Astronominischen Observationibus, als dem eigentlichen Fundament der gantzen Astronomie gewidmet, und von unserm Auctore, dem Nicolao Bion, nicht beschrieben sind, auch dergleichen Vorstellung machen, hiebey ist aber die Meynung nicht, daß wir ebenfalls solche, dern sich die alte Astronomi beym observiren zu bedienen gewohnt waren, nemlich die so genannte Armillas Zodiaci und Æquatoris, Regulas Parallacticas, Torqueta, und andere, weil alle diese gar unvollkommene Instrumenta gewesen, indeme man auf selbigen zum höchsten nur den 6ten Theil eines Grades zu determiniren vermögt, sondern vielmehr diese, die zu den neuern Zeiten von des vortrefflichen Tychonis Zeit an, biß hieher, zur Perfection der Astronomie den grössten Vorschub gethan, allhier beschreiben.

Die erste Verbesserung solcher Instrumenten wird dem belobten Tychoni von allen Astronomis mit Recht zuerkannt, da er an statt der obbemeldten Alten allerhand andere, als Quadranten, Sextanten, Astronomische Ringe, zum Vorschein gebracht, und selbige auf der Insul Huena in seinem Uraniburg aufgerichtet, wozu er überaus grosse Unkosten, und zwar, wie Herr Hevelius meldet, über 300000 Gulden verwendet, nachdeme aber der Succeſs dem Tychoni eben nicht in allen so favorable hierinnen gewesen, wie er sich wohl gewünschet, so bemühete sich in den folgenden Zeiten der berühmte Herr Hevelius in Dantzig, dieses

Werck

Werck noch weiter zu poussiren, liese demnach allerhand dergleichen Instrumenta auch nicht mit geringen Kosten zu seinem Gebrauch verfertigen, bey welchen er allerhand neue Inventiones und Additamenta, gleichwie der erste Theil seiner Machinæ cœlestis solches genugsam vor Augen leget, gar glücklich anbrachte: in den letztern Zeiten wurden solche Instrumenta durch die herrlichen Inventiones der vortrefflichsten Männer, z. E. des Picardi, Hugenii, Hookii, de la Hire, Weigelii, Rœmeri und vieler anderer je mehr und mehr in einem bessern Stand gesetzet, also daß man wohl mit Recht sagen kan, daß die Astronomie, da zumalen die Perpendicul-Uhren, die Astronomische Tubi und Micrometra inzwischen auch zum Stand gebracht, und beyde letzte bey denen Quadranten und Sextanten mit combiniret worden, durch die mit dergleichen neuen Instrumenten gesuchte Observationes von dem Tychone an biß hieher, zu einem weit grössern Grad der Vollkommenheit, dann etliche tausend Jahr zuvor durch die obbemeldte alte Instrumenta gelanget, dahero nehmen wir auch jene etwas genäuer anzusehen billich Anlaß, und machen den Anfang von denjenigen, welche, ob sie zwar der Erfindung nach die letzte, beym Gebrauch aber meistentheils die erste und vornehmste zu seyn pflegen, und zwar erstlich von den Perpendicul-Uhren, als die man bey allen Observationen, die von einer accuraten Känntnis der Zeit dependiren, zu förderst vonnöthen hat; indeme aber nun dergleichen Uhren bey besagten Observationen unentbehrlich sind, so mag man sich hierbey gar leicht die Rechnung machen, daß man vor dern Erfindung sich wohl keine so grosse Accuratesse zu versprechen gehabt, worüber auch Tycho zum öfftern geklaget, daß alle seine Uhren, dern er doch eine zimliche Anzahl, so nach allerhand Principiis construiret gewesen, in Besitz gehabt, jedoch nicht zu seinem Propos, nemlich die alte Astronomie in einen bessern Stand zu setzen, tichtig gewesen, dahero es ihme auch nicht im geringsten zu verargen ist, wo eine und die andere Observation nicht so richtig, als es wohl zu wünschen, ausgefallen. Zu jetzigen Zeiten haben wir uns hierüber zu beklagen nicht mehr Ursach, nachdeme nemlich der vortreffliche Hugenius, als er diesen Defect vielmals bey sich erwogen, um A. 1670, die lang zuvor bey denen Observationen von dem Herrn Hevelio gebrauchte Pendula zur Determinirung der Zeit an die Uhren am ersten applicable gemacht, wie sein zu Paris in Folio An. 1673 edirtes Werck unter dem Titul des Horologii Oscillatorii hiervon ein mehrers lehret. Aus diesem hat unser Auctor in der neuen Auflage der Mathematischen Werckschul, die A. 1716 zu Paris etwas vermehrter ediret worden, eine kurtze Erklärung von dergleichen Uhren dargegeben, dern gemäs wir nun in dem nachfolgenden ein Perpendicul-Uhr nach ihrer innern Structur zu beschreiben, und ihren Nutzen anbey zu zeigen, billich Anlaß nehmen.

Beschreibung der innern Structur einer zum observiren bestimmten Perpendicul-Uhr.

DIe Composition einer Perpendicul-Uhr, die nicht nur allein die Stunden und Minuten, sondern auch die Secunden zeiget, wie dergleichen Minutias der Zeit die Astronomische Observationes erfordern, wird in der 1. Figur der XI. Tabell vorgestellet, in dieser sind AA und BB die zwey Böden, jeder einen halben Schuh lang, und ungefehr nur halb so breit, die an den vier Ecken mit 4 gedrehten Pfeilern in der Höhe von 1½ Zoll geschlossen, das Uhr-Gehäus ausmachen, solches dienet darzu, damit die Axes der Haupt-Räder ihre Bewegung darinnen haben mögen. Das unterste Rad bey CC wird mit 80 Zähnen angerichtet, und das Waltzen-Rad benennet, bey diesem Rad ist um eben dem Wellbaum eine kleine Waltze beweglich, die mit verschiedenen eisern Spitzen bey DD versehen, damit die Saiten, an der die Gewichter hangen, nicht herab weiche, indeme nun erstbemeldtes Waltzen-Rad vermöge des Gewichts mit herum getrieben wird, so greiffet solches zugleich in das Trieb E, so aus 8 Trieb-Stecken bestehet, und bringet anbey das Mittel-Rad F, das an der Axi dieses Triebs befindlich ist, mit in eine Bewegung, dieses Mittel-Rad hat 48 Zähne, welche in ein anderes Trieb von 8 Trieb-Stecken greiffen, und zugleich das an eben der Axi angeordnete Rad von 48 Zähnen bey H, das, weil es von den vorhergehenden different, und zwar seiner Figur nach einer Crone gleichet, das Cron-Rad benennet wird, mit herum drehen. Dieses Cron-Rad greiffet bey I ebenfalls in ein Trieb von 24 Trieb-Stecken, dabey die Axe dieses Triebes gegen den untern gantz perpendicular stehet, sich in den Kloben bey Q bewe-get, und daran das Steig-Rad bey K mit sich führet, die Zähne von diesem letzten Rad sind in der Anzahl 15, und wie die Zähne von einer Seege formiret, oben darüber gehet überzwergs durch die 3 Zapffen N, Q und P, auch durch den Boden BB eine Spindel, die bey L und M mit zweyen Spindel-Lappen versehen, und in denen Eintieffungen bey N und P beweglich ist. An diese Spindel wird ferner das Aermlein S, wo die Pendul darinnen hänget, gegen P angeordnet, damit selbiges mit jener, indeme die Zähne des beweglichen Steig-Rads bald auf der einen, bald auf der andern Seiten, und demnach Wechselweis die Spindel-Lappen vor sich treiben, wie solches auch in den gemeinen Uhren gar leicht zu ersehen ist, einerley Bewegung, und demnach dabey die Pendul ihre Vibrationes oder Streiche überkommen möge. Vorbemeldtes Aermlein gehet unten in eine Krümmung, und terminiret sich zu äusserst in einer kleinen Gabel, welche die Perpendicul-Stange fasset, diese ist unten mit

Tab. XI. Fig. 1.

einen grossen Knopff von Bley versehen, oben aber hänget sie an einer subtilen Feder zwischen zweyen Blechen, die nach einer besondern krummen Linie, und zwar nach einer Cycloide, gebogen sind, vest, wie aus der 2 Figur der obbesagten Tabellen gar deutlich zu ersehen, es dienen aber solche krumme Bleche einig und allein dazu, damit der Perpendicul jederzeit gleiche Vibrationes oder Streiche der Ballanz halte, weil nun in selbigen die grösste Richtigkeit einer Uhr bestehet, so lehret Herr Hugenius wie eine Cyclois hierzu richtig zu determiniren seye. Man beschreibet den Circkel AFBK (Fig. 4.) nach seinem Diametro AB so groß als die halbe Länge des Perpendiculs ist, träget auf die Circumferenz von A so wol gegen F als K nach Belieben einige gleiche Theile, zum Exempel auf die Seite AF die Theile AC, CD, DE, EF, und auf AK, die Theile AG, GH, HI, IK, und ziehet von einer Seiten zur andern aus denen correspondirenden Theilen die Linien CG, DH, EI, FK, die gegen einander parallel zu stehen kommen. Fig. 2. Fig. 4.

Ferner macht man die Linie LM so lang, so groß die krumme Linie des Bogens AF oder AK ist, und zwar auf folgende Art: man nimmt die zwey Chordas von jeder Helffte des gantzen Bogens AF zusammen, träget selbige auf die Linie XV von X in Y, dann aber die Chordam des gantzen Bogens AF auf eben diese Linie von X in Z, theilet das kleine Spatium zwischen Y und Z in drey gleiche Theile, und träget einen solchen dritten Theil von Z in V, so wird die Linie XV, welcher hernach LM, gleich gemacht wird, der Bogen-Linie AF, ihrer Extension nach, gar genau beykommen. Darauf theilet man besagte Linie LM in so viel gleiche Theile, in so viel der Bogen AF getheilet worden, und zwar nach unserm Exempel in 4, trägt einen von diesen Theilen auf die Linie CG von C in N und von G in O, weiter nimmt man auf LM zwey Theile, träget selbige auf die Linie DH von D in P, und von H in Q, alsdann träget man auch die 3 Theile der Linie LM auf EI, von E in R, und von I in S, wie auch die gantze Linie LM als alle 4 Theile auf FK von F in T, und von K in V, und so weiter, wofern man noch mehrere Theile auf der Circumferenz des Circkels determiniret hätte. Endlich ziehet man durch diese gefundene Puncten NPRT und OQSV die zwey Linien AT und AV, welche als krumme Linien die verlangte Cycloidem dargeben werden. Nach dieser Figur muß man nun die zwey obbemeldte Bleche auf das accurateste formiren, und hinter der Uhr selbige solcher Gestalt anrichten, daß die Perpendicul-Stange ihre rechte Bewegung darzwischen haben möge. Hierbey ist noch dieses zu mercken, daß die Bleche so gar lang nicht seyn dörffen, weil solches nichts nutzet, indeme die Perpendicul-Stange bey ihrer Bewegung die Bleche so weit hinaus nicht anzurichten vermag. Was das übrige in dieser Uhr, so noch zum Zeigerwerck gehöret, anlanget, wird selbiges nach unseres Auctoris Beschreibung auf folgende

de Art angeordnet: Man richtet erstlich bey YY eine besondere Platte an, die mit den zweyen Uhr-Böden parallel lauffet, und von dem nächsten bey AA nur um drey Linien abstehet, zum Zeiger-Blat vor die Stunden und Minuten, und beschreibet aus dem Centro, a durch welche die Axe R des Waltzen Rades gehet, etliche Circkel, zur Eintheilung vor 12 Stunden und darüber vor 60 Minuten, ferner füget man an besagte Axe hinter den Boden AA das Wechsel-Rad b von 30 Zähnen, nebst seinem Zeiger-Rohr daran, das über das Zeiger-Blath hinaus in e langet, und den Minuten-Zeiger aussen mit herum drehet. An diesem Wechsel-Rad stehet unten bey n ein anderes, das eben so viel Zähne dann das obere hat, und zugleich, indeme es von jenen beweget wird, das daran stehende Trieb h von 6 Trieb-Stecken, mit in eine Bewegung bringet, welches Trieb dann wieder ein anderes Rad bey f zugleich fort treibet, solches hat 72 Zähne und ebenfalls neben daran ein Rohr, das zwar auch über das Zeiger-Blath, aber nicht so weit hinaus als jenes bey e, sondern nur biß in g gehet, an dieses Rohr kommet der Stunden-Zeiger, der etwas kürtzer als der Minuten-Zeiger, wegen seines etwas kleinern Ziffer-Ringes gemacht wird. Endlich muß man auch um die Secunden auf dieser Uhr richtig vorzustellen, auf ein rundes messinges Blath ein paar concentrische Circkel ziehen, selbigen Ring in 60 gleiche Theile theilen, und es dann aussen an der Axe des Cron-Rad vest machen, damit sich diese Scheibe mit der Axe herum drehe, indeme aber diese wegen der

Fig. 5. grössern bey YY nicht gantz gesehen werden kan, gleichwie die 5te Figur gar deutlich zeiget, so wird oben bey O eine unbewegliche Spitze angeordnet, welche, indeme das Secunden-Blath mit der Axi des Cron-Rads herum gehet, die verlangte Secunden darauf andeutet. Noch besser könnte man allhier bey denen Secunden das Werck anrichten, so man, nach der anjetzo meistentheils gebräuchlichen Art, den Stunden- und Mi-

Fig. 3. nuten-Ring über den Secunden-Ring, wie in der 3 Figur der obbemeldten Tabell zu ersehen, extendiret, so wird man nur auf einer Scheiben um desto leichter, und bey Herumdrehung des Secunden-Zeigers desto bequemer das verlangte darstellen können. Endlich ist so wol wegen der Schweere des Gewichts, als des Perpendicruls noch dieses zu melden übrig, daß man die Schweere von jenem bey solchen eben so genau nicht zum voraus determiniren, sondern nur ungefehr sagen möge, daß, wann die Uhr recht gut, und der Diameter der Waltzen DD nicht über einen Zoll groß, die Schweere bey 6 Pfund ausmachen könne, welche Schweere bey den Uhren mit einer Trummel-Waltzen, die wol noch besser dann jene mit Waltzen sind, indeme man darzu nur ein Gewicht nach der 3ten Figur vonnöthen hat, wiederum different ist. Die Schweere des Knopffs zum Perpendicul, den man aus einen starcken messingen Blech insgemein in einer Linsen-förmigen Figur zubereitet, und innen mit Bley ausgieset,

damit er die Lufft desto besser durchschneiden, und demnach keinen mercklichen Gegenstand erdulten möge, wird mehrentheils bey 3 Pfunden hin angenommen.

Letztens ist auch allhier nach des Auctoris Anweisung, annoch zu zeigen nicht undienlich, da wir die innere Structur der Perpendicul Uhr bißhero betrachtet, wie die Bewegung in einem solchen Werck sich ereigne, und dabey die determinirte Zeit sich darthue, welches das folgende lehren wird. Nachdeme aus der obigen Erklärung bekannt ist, daß das Uhr-Gewicht die Waltze DD, und zugleich mit das Waltzen-Rad CC in eine Bewegung bringet, so ergiebet es sich erstlich nach der zuvor angemerckten Anzahl der Zähne und Trieb-Stecken bey jeden Rad und Trieb, daß, indeme das Waltzen-Rad, als das unterste, seinen Umgang einmal absolviret, das folgende, als das Mittel-Rad F, weil dessen Trieb, 10mal herum gehet, biß das Waltzen-Rad nur einmal herum kommet, 10mal, das Cron-Rad H, indeme dessen Trieb 6mal geschwinder dann das Mittel-Rad beweget wird, 60mal, und das Steig-Rad K, das noch einmal so geschwind als das Cron-Rad gehet, 120mal herum gelange, ferner ist es richtig, daß, weil das Steig-Rad 15 Zähne hat, und die Spindel-Lappen wechsel-weiß fort treibet, in einem Umgang dieses Rades 30 Streiche, und demnach eben so viel Vibrationes des Perpendicul, folglich aber, da das Steig-Rad 120 Umgänge hat, biß das Waltzen-Rad einen verrichtet, 3600 Streiche und Vibrationes sich ereignen werden, welche die eigentliche Quantität der in einer Stund enthaltenen Secunden sind, also daß, so diese 3600 Vibrationes just auf eine Stund, bey richtiger Stellung des grossen Knopffs an dem Perpendicul, fallen, und selbiger in eine Bewegung gebracht wird, zum Gebrauch so richtig dienen muß, daß bey jeder Vibration eine Secund der Zeit just vorbey gehet, da dann das Waltzen-Rad CC, anbey erst in einer Stund herum gehen, und den an dessen Rohr angeordneten Zeiger auf der in 60 Theil eingetheilten Scheiben um die Minuten zu zeigen, mit herum drehen wird, hingegen muß das Gegen-Rad bey f mit seinem an dessen Rohr bey g stehenden Zeiger, indeme die beede Wechsel-Räder b und n samt dem Trieb auch mit dem Waltzen-Rad in einer Stund einen Umgang, und das Gegen-Rad bey f 12mal so viel Zähne als das Trieb-Stangen in sich begreiffet, hat, 12mal so langsam herum gehen, und mit dem Stunden-Zeiger die 12 Stunden andeuten, endlich weil das Cron-Rad H 60mal so geschwind als das Waltzen-Rad bey den Minuten umgehet, so folget auch, daß ein an jener Axi applicirte Zeiger aussen auf der in 60 Theil eingetheilten kleinen Scheiben auch die Secunden richtig zeigen müsse, dieses alles wird man um desto leichter, so man einige Fundamenta zuvor aus dem Kunstreichen Uhrmacher, den ich aus dem Englischen in das Teutsche übersetzet, und der vermehrten Welperischen Gnomonique beygefüget, oder vielmehr

aus Hrn. M. Johann Georg Leutmanns curieuxen Nachricht von den Uhren erlernet, verstehen können, dahero beede, absonderlich das letzte, zu diesem Begrieff billig denen Liebhabern zu recommendiren sind.

Von dem Gebrauch dieser Uhren.

Es haben die Astronomi schon von langer Zeit her aus vielen Observationen gantz richtig befunden, daß die Täge, da die Sonne von dem Meridiano eines Orts biß wieder zu eben denselben innerhalb einem Zeit-Spatio von 24 Stunden gelanget, so offt sie nemlich den Schatten eines auf der Mittag-Linie perpendicular stehenden Zeigers auf solche wirfft, niemalen alle das Jahr hindurch, so wol wegen der Obliquitæt des scheinbaren Sonnen-Lauffs in der Ecliptic, als da derselben Gradus mit denjenigen des Æquatoris gar nicht in einer Gleichheit von den Meridiano mögen durchschnitten werden, als auch wegen der Anomalie, die sich in der Bewegung der Sonnen beständig zeiget, einander gleich seyen, indeme aber doch bey Berechnung der Bewegungen von den Sternen vielmehr eine gleiche Zeit, und dannoch solche Täge, die gegen einander beständig in gleicher Länge sind, nothwendig erfordert werden, so hat man eine gleiche oder mittel Zeit, innerhalb welcher die Sonne beständig in dem Æquatore eine gleiche Bewegung zu haben gar nützlich concipiret wird, allerdings supponiren und annehmen müssen, nach welcher man gegenwärtige Uhren, und zwar auf folgende Weise zu richten hat.

Man stellet erstlich die Uhr auf die Zeit, wie solche von den Sonnen- oder auch den Schlag-Uhren ungefehr angegeben wird, observiret zu Nachts, um welche Zeit ein Fixstern entweder in den Meridianum oder ausserhalb denselben zu einen gewissen Punct, als zu einem Azimuth, nach solcher Uhr gelanget und notiret dieses Zeit-Moment fleißig auf. Nach Verfliessung einiger Täge bemercket man auf eben dieser wiederum eben dasjenige, in welchem sich der vorige Stern, entweder in dem Meridiano oder dem obigen Azimuth befindet, setzet diese Zeit zu der vorhergehenden, und ziehet jene von dieser ab, hernach dividiret man die Differenz mit der Anzahl der zwischen der ersten und letzten Observation verflossenen Täge, und examiniret den Quotum, ob solcher mit der Acceleration der Fixstern von einem Tag, indeme ein jeder von diesen Stern täglich um 3′. 56″ der Zeit nach eher an den Meridianum gelanget, dann als sich obige Mittel-Bewegung ergiebet, nemlich mit 3′. 56″ der Zeit accurat übereintrifft, so es deme also, so wäre es richtig, daß die Uhr das Tempus medium recht zeigte, wo aber nicht, und zwar der Quotus kleiner seyn sollte dann besagte 3′. 56″, so wäre der Perpendicul etwas zu kurtz, und die Uhr gieng etwas zu geschwind, mögte aber der Quotus grösser seyn, so wäre der Perpendicul etwas zu lang, und die Uhr gienge demnach was

zu langsam, da man dann in jenem Fall den Knopff daran herab, in diesem aber dagegen hinauf, und zwar, daß man es nicht sonder verspühret, bey seiner Stell-Schrauben bringen, und dieses so lang tentiren muß, biß der Quotus mit obbesagter Acceleration übereintrifft. Zum Exempel, so man einen Stern entweder in dem Meridiano oder ausser demselben in einem gewissen Azimuth nach der Uhr zu Nachts um 9 Uhr 30′. 18″ observiret, und selbigen nach 7 Tagen in eben demselben Punct, auf solcher um 8 Uhr 50′. 24″ / befindet, ziehet man diese Zeit von jener ab, so giebet der Rest 39′. 54″ diesen dividiret man hernach, und zwar allhier mit 7, als den erstbemeldten Tägen, so wird der Quotus 5′. 42″ zeigen, weil aber nach den obigem die Acceleration der Fixstern nur 3′. 56″ groß seyn muß, so ersiehet man gar leicht, daß jene diese täglich um 1′. 46″ übertreffe, und demnach die Uhr noch von dem Tempore medio abgehe, da man demnach eine Correction allhier so lang vorzunehmen hat, biß der Quotus mit denen 3′. 56″ accurat übereinkommet. Endlich nimmt man eine accurat-berechnete Tabulam æquationis der Zeit zur Hand, und suchet die æquation desjenigen Tages, an dem man die Uhr um den Mittag nach dem correspondirenden Tempore medio zu stellen begehret, richtet die Uhr-Zeiger nach solcher Æquation, wie sich die Mittel-Zeit um den Mittag der wahren Zeit, weil beede keinmal sonst als nur zweymal das Jahr hindurch zusammen treffen, ergeben muß, so wird die Uhr nach Verlangen richtig gestellet seyn, da man dann bey jeder Observation die Zeit, wo solche dazu erfordert und gebrauchet wird, anbey gar genau determiniren mag.

Das vierzehende Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch der Astronomischen Tuborum.

Indeme wir erstlich allhier von der Zubereitung dieser Tuborum zu handeln haben, so ist nicht das Absehen, mit anzuweisen, wie man die Gläser zu solchen schleifen und zurichten möge, dann es haben von dieser Materie allbereit viele neue Auctores zur Genüge geschrieben, sondern nur allein vorzustellen, wie man die schon verfertigte Gläser bey einer schicklichen Combination zu einem Tubo richtig anordnen, und auf die Sterne alsdann gar bequem, so lang auch einer seyn mag, appliciren könne. Um das erste gehörig zu vollziehen, muß man zu förderst die Grösse der Focorum so wol bey dem vorgegebenen objectiv- als ocular-glaß, aus welchen beeden ein jeder solcher Tubus nur allein

bestehet,

bestehet, zu determiniren wissen, weil die Summa von den Focus-Längen besagter Gläser die eigentliche Länge des Tubi, und dabey die gesuchte Combination dargeben muß, es wird aber der Focus von einem jeden Glas gar leicht gefunden, so man sich von selbigen so weit entfernet, biß man dardurch ein weit entlegenes Objectum gantz confus, nach deme aber eben umgewandt zu sehen vermag, und dann die Weite zwischen dem Aug und dem Glas accurat abmisset, so wird endlich die Länge des Tubi zu den vorgegebenen zweyen Gläsern bekannt werden.

Zu denen Phænomenis, die in und bey denen Planeten bey nächtlicher Weile zu observiren, werden Tubi von allerhand, und meistens gar differenten Längen, erfordert, dann es hat die Erfahrung gelehret, daß man um die Neben-Monde des Jovis zu betrachten einen Tubum von wenigen Schuhen gebrauchen könne, da man hingegen um den Ring des Saturni, und den Hugenianischen Satellitem zu sehen, zum wenigsten einen Tubum von 10 biß 12 Schuhen, wofern er recht gut ist, zu den vier übrigen aber einen grossen von etlich und dreyßig und mehrern Schuhen, und um andere Phænomena in den zweyen öbersten Planeten zu beschauen, noch weit grössere in Bereitschafft haben müsse, deßhalben haben sich auch viele vortreffliche Männer schon bey 70 Jahren her gar nützlich dahin bestrebet, wie sie degleichen Tubos von gar considerablen Längen und stattlichen Effect an den Tag stellen mögten, welches auch verschiedene gantz glücklich præstiret, unter welchen der erste der berühmte Hugenius in Holland gewesen, der mit eigener Hand allerley herrliche Tubos verfertiget, unn dadurch A. 1655 die wahre Figur des Saturni entdecket, worauf in Franckreich Auzout und Borellus, in Italien Campani und Divini, in Engeland Rob. Hooke, und zu unsern Zeiten, in Holl- und Teutschland, Herr Hartsœker und Herr Hecker, viele überaus gute Tubos, meinstens von exordinairen Längen, nach allerhand Methoden und Handgriffen gantz erwünscht zu wegen gebracht.

Alle Tubi, zu Gläsern, die nicht 25 Schuh ihre Länge übertreffen, werden am besten aus blechenen Rohren zubereitet, und obschon die höltzerne etwas leichter, die papierne aber noch viel leichter, und demnach viel besser zu regiren sind dann jene, so hat man sich doch bey beeden, so wol wegen der Krümmung, ob sie gleich auf einem Stativ liegen, als wann ein feicht Wetter ist, da man dergleichen Züge nicht gern auseinander bringen mag, verschiedener Incommoditæten zu beförchten, dahero dann billich die blechene Rohr diesen obigen vorzuziehen sind, zumalen so sie aus einem Stück gemacht werden, damit sie sich desto weniger krümmen, jedoch ist jederzeit dabey vonnöthen, daß das Ocular-Glas in einem kleinem Rohr stehe, um den Tubum, bey dem hin und her schieben in dem grossen Rohr, zu schärfen, und also die gesuchte Grösse, welche die Foci der zweyen Gläser geben, accurat zu erlangen. Zu mehrern

Voll-

Vollkommenheit solcher Tuborum dienet ferner, daß man inwendig in dem Rohr an einem und dem andern Ort blechene Ringe, die man insgemein Diaphragmata benennet, anordne, auch den innern Theil schwartz anstreiche, damit die Radii, die in den Tubum auf das Blech fallen, keine Confusion und Blendung verursachen. Endlich ist auch zur Perfection eines solchen Tubi vonnöthen, daß das Objectiv-Glas nicht gantz offen bleibe, sondern einige Bedeckungen überkomme, die aus verschiedenen Ringen von starcken Papier, so inwendig allerhand Oeffnungen haben, zubereitet werden, dieses hat bißhero die Experienz genugsam bezeuget, daß, je schwächer das Liecht eines Planetens ist, je geringer auch die Bedeckung, und alsdann grösser die Oeffnung, und je stärcker jenes in einem solchem Objecto sich befindet, je grösser auch jene, und dargegen die Apertur um desto kleiner werden müsse, wofern die Deutlichkeit keinen Abgang leiden soll, dahero ist es gar rathsam, daß man viele solche Ringe aus Papier und von differenten Aperturen im Vorrath habe, und mit jedem so lang das Glas bedecke, biß der Planet am deutlichsten erscheinet, den man zu seinem Gebrauch alsdann aufbehalten, und deßwegen mit dem gehörigen Zeichen des Planetens bemercken mag, man findet zwar bey verschiedenen Opticis gewisse Tabellen, welche die Diametros solcher Aperturen, die die beste Ojectiv-Gläser zulassen, weil aber alle Gläser nicht von gleicher Güte, und die geringere noch kleinere Aperturen erfordern, so wird allhier die Mechanische Prob vielmehr dergleichen Tabulis vorzuziehen seyn. So man dergleichen Tubos in dem Himmel zu gebrauchen willens ist, muß man ein besonderes Gestell dazu anordnen, auf welchem man den Tubum vest behalten kan, von dergleichen Machinen findet man zu Tubis, die über 15 Schuh nicht groß sind, in Herrn Prof. Hertels Tractat vom Glasschleifen p. 92. eine gar bequeme, und noch eine andere in des Herrn Rosten Astronomischen Handbuch p. 350. Zu grössern Tubis ist diejenige Machination gar dienlich, wo der Tubus in einem langen Canal bevestiget, mit einem Strick an einer grossen Stange in die Höhe gezogen, und bey dem äussern Theil, wo das Ocular-Glas stehet, auf einem mit Schrauben versehenen Gestell, dabey man den Tubum nach Erforderung hoch und niedrig richten kan, aufgeleget wird; gleichwie die 1. Figur der XII. Kupfer-Tabell solches gar deutlich vor Augen leget. Tab. XII. Fig. 1.

Bey den Tubis die von Blech über 25 Schuh groß verfertiget werden, finden sich in dern Gebrauch eine und andere Schwierigkeiten dann je grösser solche sind je schweerer werden sie auch nach erstbesagter Methode zu regieren und in einer geraden Linie zu behalten seyn, dahero ist man schon bey vielen Jahren her auf allerhand Mittel bedacht gewesen, diesen Incommodis abzuhelffen, und zwar erstlich haben verschiedene als Herr Nevvton Cassegrain Hooke &c. durch compendieusere Tubos mit

Zuziehung einiger Spiegel aus Metall, daß doch dem Effect nichts abgehe, selbige zu evitiren gesuchet, dergleichen Arten sind in dem ersten, als vorhergehenden Anhang dieses Wercks, p. 40. 41. 42. anzutreffen.

Nach diesen ist Mr. de Hautefeuille in Paris auf eine andere Invention gerathen, wie man die grossen Tubos kürtzer machen möge, die im Effect ebenfalls so viel præstiren, als wann sie ihre eigentliche Länge hätten, er will nemlich vor gewiß versichern so ein Tubus von einem extraordinairen Effect und respectu dessen weit geringern Länge verlanget würde, daß man nachdeme drey Objectiv-Gläser, davon ein jedes von den zweyen einen Focum von 300 Schuhen, und das dritte nur einen halb so groß hätte, zusammen combiniret und bey ihrem gemeinen Foco, der hier nur 75 Schuh ausmacht, ein schickliches concavum mit einem convexo, dessen focus einen Schuh beträget, angeordnet worden, einen Tubum bey bey 76 Schuhen überkommen, der den Effect nach so viel als ein Tubus von 600 Schuhen præstiren sollte, Mr. la Montre ein Professor Mathematum in Paris machet hierüber eine und andere Remarquen, welche nebst der Antwort des Hrn. Auctoris darüber in denen Journeaux des Sçavans des 1698 Jahrs zu finden sind.

An statt der zweyen Gläser bey dem Aug mögte man etwann besser, damit die Vielheit derselben nicht eine desto grössere Obscurität verursachen könte, nur ein einiges, das auf einer Seiten convex und auf der andern concav wäre, nemlich einen Meniscum gebrauchen, da zumahlen zu jetziger Zeit Hr. M. Leutmann, wie in dessen neuen Anmerckungen von Glaßschleifen p. 52 zu ersehen ist, sich dergleichen an statt der Objectiv Gläser gar nützlich bedienet und darbey so viel gutes zu wegen gebracht hat, daß man aus Schisseln und auf Kugeln, die zu ihrer concavität und convexität gar geringe Radios haben, jedoch Objectiv-Gläser von grossen Focis elaboriren könne, welches ein grosser Vortheil ist, indeme sonsten die Schisseln, je grösser ihr Radius ist, je schweerer auch accurat zubereitet werden mögen.

Andere sind noch auf die Gedancken gekommen daß man die zu grössern Tubis gehörige Gläser ohne einem Canal, so bequem und leicht als einen kleinen Tubum mit seinem Rohr auf verschiedene Machinas ordiniren und zum observiren brauchen könne, der erste so dergleichen Tubos ohne Rohren angegeben war Mr. Auzout in Paris indeme schon Anno 1666 die Journeaux des Sçavans hiervon melden, der erste aber der die Prob auf dergleichen Manier in dem Himmel und zwar auf dem Saturnum genommen, ist gewesen der ältere Herr Cassini, wobey er dann gar erwünscht Anno 1684 die beeden innersten Comites des Saturni entdecket. Zu eben der Zeit, in welcher sich diese zwey Planeten zeigten, edirte Herr Hugenius in Haag, in seiner Astroscopia compendiaria eine Methode, wie die grossen Tubi bey denen Observationen ohne Rohren

ren bequem und leicht zu gebrauchen; wir wollen diese in den nachfolgenden, weil sonst keine vorhero weder von Mr. Auzout oder Mr. Cassini, so genau beschrieben worden, am ersten, dann aber noch eine und die andere, wie dergleichen die Memoires de l'Academie Royale des Sciences uns an die Hand geben, weil man sich dieses Compendii heut zu Tag am meinsten bey grossen Tubis zu bedienen pfleget, in beliebter Kürtze vorstellig machen.

Von der Hugenianischen Methode mit grossen Tubis ohne Rohren zu observiren.

UM diese Tubos leicht zu dirigiren, muß man nach des Herrn Hugenii Angeben, erstlich eine lange Stange, die auch dabey etwas dick ist, in die Erde perpendicular und vest eingraben, und darein an einer Seiten hinauf eine zimliche Eintieffung machen lassen, wie in der 2 Figur der XII Kupffer-Tabellen zwischen a und b zu ersehen, in diese Eintieffung wird ein Stück cd von Holtz, das hin und her gantz geheb beweget werden mag, gerichtet, an solchem stehet bey e ein kleiner Arm perpendicular heraus, darauf aber überzwerg ein anderes Stuck, welches die zum Objectiv-Glas gehörige Machination träget, selbige bestehet bey i, aus einem kurtzen blechenen Rohr, darinnen das Objectiv-Glas enthalten, und bey k l aus einem gegen l etwas krummen eisern Stänglein, das bey k an dem besagten Rohr, bey m aber auf einer beweglichen messingen Nuß bevestiget ist, bey f ist das Gegen-Gewicht n angeordnet, damit sich das Stänglein mit dem Rohr desto leichter dirigiren lasse, so man ein Trumm Faden von l an, gegen das Aug zu, in der Länge des Foci von dem vorgegebenen Objectiv gehen lässet, und an solchem eine fast gleiche Structur zu dem Ocular-Glas anordnet, als da eben so wol bey o ein kurtzes blechenes Rohr zum Ocular-Glas, als bey p q wiederum ein eisern Stänglein, und bey s ein kleines Gegen-Gewicht applicable gemacht worden, bey r ist ein Handhebe, welche an erstbesagten Stänglein bey q beweglich ist, in ein um sein Centrum bewegliches Stück, auf welches man den Faden, der durch die kleine Gabel bey q gehet, nach Beschaffenheit der Sache auf- und abwindet, bey x ist ein Gestell mit zweyen Füssen, auf welches sich der Observator lehnet, und bey der Handhebe r die zum Ocular-Glas bestimmte Machination etwas gegen dem Auge zu anziehet, damit der Fade, der gantz subtil seyn muß, ausgespannt werde, worauf dann endlich der Observator, indeme er mit einer Laterne, die hinten mit einem Hohl-Spiegel versehen und bey y vorgestellet ist, um das Liecht weit hinaus zu bringen, dern Schein auf das Rohr des Obejectiv-Glases hinauf wirfft, daß er selbiges deutlich sehen möge, durch jemand bey dem Strick g, der zu Fig. 2.

oberst über ein kleines Rad bey a gehet und in h ein Gegenwicht hat, damit die zum Objectiv-Glaß angeordnete Machine nicht herab weiche, eben diese entweder höher, oder bey dem andern Strick, so bey d angemacht ist, niedriger, bis der vorgegebene Stern durch das Objectiv-Glaß fället, ziehen lässet, so wird er dann sein Intent erreichet haben.

Von einer andern Methode des Campani.

Lange Zeit hernach hat der berühmte Opticus in Rom Josephus Campani, einen andern Modum mit grossen Tubis ohne Rohren bequem zu observiren ausgesonnen, der von der Hugenianischen Vorstellung gantz different, die Structur aber davon so simple und leicht seyn soll, daß auch nur eine einige Person alle Zugehör, so groß auch der Focus des Objectiv-Glases ist, wohin es beliebig, zu bringen vermag, solches hat er nicht publique gemacht, es seye dann, daß Ihme dafür ein gutes Recompence zu Theil wäre worden, gleichwie die Acta Erud. Lips. p. 419 A. 1707 hiervon melden. Von dieser Invention, in was solche hauptsächlich bestehe, mag man sich wohl mit Herrn Hof-Rath Wolffen in Marpurg, eben den Concept, den er in obbesagtem Actis p. 466. des 1710 Jahrs hiervon gehabt, machen, wie nemlich, nachdem sich der Auctor so viel hat vernehmen lassen, daß er mit einem Tubo von 30 Schuhen bey Tag in einer grossen Distanz, die einige teutsche Meilen austräget, gar deutlich den Zeiger auf einer Sonnen-Uhr haben distinguiren können, er solches ohne zuthun eines Ocular-Glases vermöge nur eines Objectives so weit breiter, als sonsten die ordinairen sind, gewesen, præstiret haben möge, und dieses käme eben auf die neue Entdeckung des berühmten Herrn von Tschirnhausen an, welcher zu Ende des vorhergehenden Seculi durch ein blosses Objectiv-Glaß ohne dasselbe in geringsten zu bedecken, ob er es schon im Diametro über einen Rheinländischen Schuh groß gewesen und auf 32 Schuh seinen Focum geworfen, bey Tag, eine gantze Stadt in der Weite von 1½ teutschen Meilen, und zu Nachts den Saturnum mit seinem Ring und sonsten andere Phænomena des Himmels weit deutlicher als durch die ordinairen Tubos von gleicher Grösse zu Gesicht bekommen, davon die Historie de l'Academie Royale des Sciences des 1700 Jahrs p. 194. Ed. Holl. und die Acta Erud. Lips. A. 1699. p. 44. ein mehrers melden.

Von

Von der Bianichinischen Methode grosse Tubos ohne Rohren leicht zu dirigiren.

HErr Bianchini, der sich schon viele Jahre her in Rom um die Astronomie verdienet gemacht, hat zu derselben mehrern Aufnahm auch nach dem eine Methode angewiesen, wie man zu den Objectiv-Gläsern von gar grossen Focis eine Machine die 1 leicht, 2 zimlich hoch, 3 wegen der differenten Höhen der Sternen ohne viele Mühe bald höher bald niedriger zu richten, und 4 dabey starck genug seye, zubereitet werden möge, eine Beschreibung hiervon hat Mr. Reaumur in denen Frantzösischen Memorien des 1713ten Jahrs p. 400 communiciret, welche kürtzlich in folgenden bestehet.

Um die obige Requisita, die als Essential-Stücke zu einer solchen Machine erfordert werden, bey derselben Zubereitung wohl zu vollführen, so liese zu erst Herr Bianchini verschiedene runde Rohr aus einem leichten Holtz, wie insgemein die Erd-Tubi mit allerhand Zügen versehen werden, in einander geheb anrichten, die man gar leicht weit aus einander ziehen, und an statt einer Stangen, die sonsten das Objectiv-Glaß träget, brauchen könnte, nachdeme er aber wahrgenommen, daß sich dergleichen Rohr, wann sie weit ausgezogen, gar leicht krümmen, hat er an statt dieser vielmehr lauter sechseckichte dazu genommen, welche dem letzten Requisito desto mehrere Satisfaction gaben, er liese nemlich aus 6 dünnen und leichten Brettern, von denen ein jedes $4\frac{1}{2}$ Schuh lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, zuförderst ein sechseckigtes Rohr zusammen richten, welches das Fudter und zugleich die Basis der andern innern seyn sollte, wie bey AB in der 3 Figur der XII Tabell zu sehen, in dieses wurde hernach ein anders als BC das gantz geheb in der Hohlung des vorigen hin und her geschoben werden könte, in das zweyte das dritte CD und so weiter bis auf das sechste gantz accurat angeordnet, also daß, so man die Rohre oben bey eines jeden Ring auseinander gezogen, die Figur eines sechseckichten Tubi sich gezeiget. Ferner liese er, damit die erstbemeldte Rohre gantz perpendicular über dem Horizont, wie es der Gebrauch erfordert, stehen mögte, einen sechseckichten Ring, wie bey I aus Eisen an das äusserste Rohr hin und her beweglich, an diesem aber drey höltzerne Beine H. H. H. von gleicher Länge, so groß das Rohr war, mit eisern Bändern richten, damit aber die Beine auf den Boden nicht weichen und dann die zu dieser Machina gehörige Stücke durch das fallen Schaden nehmen mögten, so wurden auch unten bey L ein beweglicher sechseckichter Ring, und dern drey andere als Gegenschenckel, angeordnet, die um den dritten Theil kürtzer dann die obige, und mit eisern Bändern an Fig. 3.

beeden Enden beweglich waren, bey welcher Machination so viel zu wegen gebracht wurde, daß nachdeme man alle Rohre zusammen, den untern Ring aber mit dem obern an dem äussern Rohr hinauf geschoben, die gantze Machine sich in ein kleines Spatium zusammen fügte, gleichwie die Figur MILNN zeiget, also daß nur eine einige Persohn selbige gar bequem und leicht unter dem Arm, wohin man verlanget, zu tragen vermogte. Indeme aber nun eben diese so gar leicht befunden wird, daß sie deßwegen etwann nach einiger Meynung nicht vest genug bey einem sich ereignenden Wind auf dem Boden stehen mögte, so will Herr Bianchini daß man zu desto gewieserer Versicherung unten auf einen Gegenschenckel, einen schweeren Stein, dergleichen man aller Orthen leicht findet, legen könne, auch daß man, damit die Rohr vest in einander stehen und nicht weichen, in ein jedes oben einen kleinen höltzern Keil zwingen müsse. Zu mehrern Stabilitæt dieser Machinæ dienet auch nach des Herrn Bianchini Angeben daß man in einen jeden von beeden obigen Ringen drey Stell-Schrauben anordne, so wird man mit selbigen das äussere Rohr in jenem auch desto vester stellen können, dieweil aber das dünne Holtz an dem Rohr gar leicht durch das viele anschrauben durchlöchert wird, so mag solches wohl, wann das Rohr von aussen mit dünnen Blech beschlagen wird, um desto eher vermieden werden. Zu unterst an diesem Rohr kan man einige eiserne Erhöhungen vorstechen lassen, damit der untere Ring, wann die Machine aufgerichtet, und etwann von einem Orth zum andern getragen wird, nicht hinaus weiche.

Das übrige, das noch zu diesem Gestell gehöret, bestehet ebenfalls in einer compendieuxen Machination und zwar um das Objectiv- und Ocular-Glaß bey solcher bequem und leicht anzuordnen, es wird aber ein jedes von beeden Gläsern erstlich in einem blechenem Rohr bey o und u, das einen halben Schuh und darüber groß ist, appliciret, hernach das Rohr so wohl vor das Objectiv- als Ocular-Glaß auf ein ausgeholtes und an den einem Ende in einen Bogen laufendes Stück Holtz in der Länge eines Schuhes, wie die Figur bey p und x deutlich zeiget, gerichtet, gegen das andere Ende zu ist ein jedes von erstbesagten Stücken unten bey q und vv in einem Gewerb beweglich, damit man solche gegen den vorgegebenen Stern, nachdeme dessen Höhe ist, leicht dirigiren möge, allhier contribuiret auch zur richtigen Direction des Objectiv-Glases der grosse Ring, der zu äusserst an dem Rohr als ein Gegengewicht stehet, wie auch bey vv eine Stell-Schraube, um das Ocular-Glaß in dem verlangten Stand zu behalten, gar vieles. Endlich wird ein subtiler Faden an dem Stück, das zu dem Objectiv-Glaß ordiniret ist, unten bey p vest angemacht, durch die Einschnitte, die zu äusserst in der Krümmung beeder Stück zu finden, gezogen und so lang genommen so groß ungefehr der Focus des Objectiv-Glases seyn mag, welchen man hernach desto

genauer

genäuer aussuchet indeme man den Faden bey dem andern Stuck unten bey y so lang bey einem Zweck auf- und abwindet, bis der Tubus, wann jener ausgespannnet wird, in der verlangten Schärfe das vorgegebene Objectum zeiget, dieses kan um desto bequemer vollzogen werden, so man das Gestell, auf dem das Ocular-Glaß stehet, aus 3 viereckichten Rohren, die in einander geheb gehen, zusammen ordnet, und neben herab mit einigen Stell-Schrauben wie bey a z versiehet, wobey man das Gestell bald höher bald niedriger nach Beschaffenheit der Sach, mit leichter Mühe richten mag. Solches lässet sich auch bey dem Objectiv-Glaß gar leicht thun, da man die 6eckichte Rohre entweder weiter auseinander, oder enger zusammen schiebet, und dann mit obbemeldten kleinen Keilen in solcher Stellung jene vest stellet.

Von einer andern Manier nach des jüngern Herrn Cassini Methode, grosse Tubos ohne den Rohren gar leicht zu tractiren.

Nachdeme Herr Cassini wahrgenommen, daß die Rohr bey der erstbeschriebenen Machina des Herrn Bianchini, wann selbige, so weit es sich thun lässet, auseinander gezogen werden, in die Höhe nicht weiter dann auf 25 biß 30 Schuh langen, die zwar noch zu den Tubis, so 40 biß 50 Schuhen lang, dienlich, zu grössern aber nicht zu gebrauchen sind, so hat er nach besagter Methode verschiedene runde Rohr aus dicken Blech, jedes in der Länge von 5 Schuhen machen, und mit starcken Ringen, wo dieselbe in einander geschoben werden, versehen lassen, bey welchen er kleine höltzerne Keile, damit jene vest in einander stehen, und nicht weichen, eingefüget, also daß, so die Rohr gantz vertical in einem Unter-Gestell aufgerichtet, und dabey eine etwas grössere Höhe geben würden, eben diese zu noch grössern Tubis schicklich seyn mögten, allein es hat Ihn letzlich die Erfahrung gelehret, wie dieser Perpendicular aufgerichtete blecherne Canal, so er über 30 Schuh hoch ist, auch bey einem geringen Wind, zu öberst immer in eine Bewegung gebracht werde, welches zu denen Observationen gar nicht tauglich ist, dieses hat Herrn Cassini Anlaß gegeben, hernach noch auf eine andere Methode zu gelangen, welche Er in denen Memoiren der Frantzösischen Academie des 1714 Jahrs p. 473. nach der Holländischen Edition, beschrieben, die in folgenden bestehet.

Er liese erstlich eine grosse Stange, die durchaus in einer gleichen Dicken, und dabey viereckicht, (welche auch rund, wann nur die Dicke überall gleich ist, seyn mag,) an einem bequemen Ort recht perpendicular vest eingraben, und an diese ein beweglich Gehäus aus dünnen eisern Stänglein in der Figur wie ein Würffel, neben hinaus aber, zu beeden

Seiten

Seiten, zwey verticale Stänglein, in der Weiten von 7 biß 8 Zoll, nebst zweyen horizontal- und übereinander stehenden Ringen richten, wie aus
Fig. 4. der 4 Figur der XII Tabellen zu ersehen, an eben dieses Gehäus wurde hernach so wol oben als unten eine dünne Kette angenietet, diese Kette dienet dazu, daß man vermöge derselben obern Theil, der über die zu überst der Stangen angeordnete Werbel alsdann gezogen worden, das erstbemeldte Gehäus, samt einer kleinen Machinen, die das Objectiv-Glaß träget, nach Erforderung der Sache bald in die Höhe, bald aber bey dem untern Theil wieder herunterwärts an solcher Stangen schieben könne. Die übrige Machination, und zwar zuvor um das Objectiv-Glaß auf dem Gehäus, zu dem Gebrauch gantz bequem anzubringen, bestehet nach des Herrn Cassini Ausfindung in diesem. Man lässet aus Holtz einen Cylinder, in der Dicke als ein Ring von den 4. obigen weit, und etwas länger dann das Gehäus hoch ist, mit einem Würffel-förmigen Knopff drehen, oben aber in diesen eine starcke Eintieffung, so hoch fast der Knopff ist, bey ¼ Zoll breit einschneiden, in solchem Einschnitt wird das Stück, so das Objectiv-Glaß träget, beweglich gemacht, da jenes aus einer Regul bey 6 Schuhen lang bestehet, die bey dem einen Ende etliche Zoll breit, bey dem andern aber spitzig zu, und ¼ Zoll dick ist, an dern breiten Theil alsdann ein perpendicular erhabenes viereckichtes Planum, an dem andern aber ein subtiler Faden, in der Länge des vorgegebenen Foci, von dem Objectiv-Glaß angeordnet wird. Besagtes Planum hat in der Mitten eine ausgeschnittene Rundung von 5 biß 6 Zollen im Diametro, und dabey eine Einfassung mit etlichen Schrauben, damit man ein Objectiv-Glaß darinnen vest stellen, und nach Verlangen wieder heraus nehmen könne.

Die Anordnung zum Ocular-Glaß, um solches in seinem eigentlichen Stand zu erhalten, hat auch die vorige Construction zum Fundament, ausser daß anstatt des obigen viereckichten Plani ein blechenes Rohr, 6 Zoll lang, allhier applicable gemacht werden müsse, welches oben nach der Länge offen ist, damit man Ocular-Gläser von allerhand Grössen dabey anbringen möge. Endlich wird das Stück, so das Ocular-Glaß träget, in einem gleichen Gewicht, welches auch bey dem Objectiv-Glaß wohl zu observiren, nach eben der Art, wie in der vorhergehenden Methode, auf ein Gestell mit 3 viereckichten Rohren gerichtet, und zum Gebrauch in dem übrigen, wie oben schon gezeiget worden, bequem gemacht, also daß man hernach seine Observationes dabey gar leicht und commod anstellen kan.

Von

Von des Herrn de la Hire Methode, grosse Tubos ohne Rohren gar bequem zu gebrauchen.

Nachdeme Herr de la Hire aus der Erfahrung erlernet, daß, ob man sich wohl der nach denen bißherigen Manieren angeordneter grossen Tuborum, zu den Observationen gar wohl und nützlich bedienen mag, jedoch bey selbigen sich eine und die andere Schwierigkeit ereigne, da nemlich je grösser die Tubi, je beschwerlicher es auch in der Praxi falle, bey Nacht in der Finstern eigentlich zu erkennen, ob der vorgegebene Stern mit dem Objectiv und Ocular-Glaß in einer geraden Linie stehe, und alsdann durch beede Gläser mit leichter Mühe zu finden, so hat er demnach um dieser Beschwerlichkeit zu entgehen, erstlich A. 1695 der Französischen Academie gezeiget, wie man einen vorgegebenen Stern vermöge eines Gehülffens, so groß auch ein Tubus seyn mag, gar leicht und behend zu Gesicht bekommen möge, es will aber Herr de la Hire haben, daß man einen Pappendeckel mit weisen Papier überziehe, selbigen in der Rundung bey einem Schuh im Diametro groß mache, und im Centro so weit Circkelrund ausschneide, so dick das Rohr zu dem Ocular-Glaß ist, diesen soll man zu äusserst am Ende eines Rohrs, das so lang, als der Focus der Oculars ist, seyn soll, perpendicular vest anmachen, und dann den subtilen Faden, der in der Länge, so groß fast der Focus des Objectiv-Glases ist, bey dem Rohr des Ocular-Glases anziehen, und in eine Linie gegen dem Stern ungefehr bringen, so wird sich auf dem weisen Papier, daß alsdann auch in dem Foco des Objectiv-Glases stehet, der Stern als ein kleiner heller Punct præsentiren, den hernach der Gehülff in die ausgeschnittene Mitten der Scheiben auf das Ocular-Glaß zu, in des Observatoris Aug, indeme er jene ein wenig verrucket, mit leichter Mühe leiten, der Observator aber solchem Stern dann immer nachgehen mag, sollte er sich aber wieder ungefehr verlieren, so kan der andere selbigen wiederum gar leicht durch das Ocular-Glaß fallen lassen. Lange Zeit hernach hat Herr de la Hire diese Invention verbessert, und solche so weit dahin gebracht, daß nur ein Observator ohne zuthun eines Gehülffens eben dieses præstiren könne, er zeigte nemlich, daß man an statt des dicken Papiers eine kleine Rahm, in welcher ein subtiles Post-Papier ausgespannet, dieses aber mit Oel geträncket wäre, an obbesagten Rohr anrichten könnte, wobey der Observator, indeme das helle Punctum des Sterns auf das Papier fället, jenes alsdann gar deutlich durch das durchsichtige Papier ersehen, und demnach selbsten ohne einige Beyhülffe durch das Ocular-Glaß bey einer wenigen Stellung führen dörffte. Man könnte allhier vor das geölte Pa-

pier noch besser ein matt geschliffenes Glaß, wie man dergleichen zu Spiegeln braucht, darzu nehmen, und nur von aussen herum selbiges mit einem dünnen Blech einfassen.

Dieser letzten Methode kommet diejenige, des Herrn Hartsoekers, die er in den Miscellaneis Berolinensibus p. 262 angegeben, gar genau bey, von welcher ein mehrers allda zu finden.

Bey dieser Occasion lehret auch Herr de la Hire, nach Anweisung der Französischen Memoiren, p 12. des 1715 Jahrs, wie ein Objectiv-Glaß zu einem grossen Tubo nach seiner Invention gegen alle Seiten zu gar bequem beweglich seyn könne: Man nimmt ein Stuck Holtz von einer mittelmässigen Grösse, in der Form einem Parallelepipedi, nach der Vorstellung der 5 Figur in der XII Tabellen bey E und F, schraubet oben darauf in der Mitten zwey runde Stänglein GH und IK vest, um solche auf zwey eiserne Hacken, die oben an einer offenen Wand, oder von einem Gestell von unten hinauf angerichtet werden, bey O und P zu stellen. Ferner bohret man durch die Mitten dieses Parallelepipedi ein grosses Loch, macht die runde Stange LM vermöge zweyer Ringe bey L, darinnen beweglich, an dieser aber oberhalb L ein viereckichtes Planum ABCD vor das Objectiv Glaß V. solcher gestalten vest, daß die Seite CD des besagten Plani mit eben der Stangen perpendicular, und zugleich von dem Parallelipipedo bey ihrer Bewegung nur um einen Zoll entfernet zu stehen komme. Endlich richtet man auch an die Seite CD des besagten Plani, und zwar zu äusserst, zwey kleine Reguln CN und DN von gleicher Länge an, die bey N just gegen der Mitten über von S aus, der Helffte von CD zusammen treffen, so daß die von N auf S gezogene Linie gantz perpendicular auf CD fallen muß, alsdann schraubet man unter M bey R einen starcken eisern Knopff an, wobey man dann mit dem ausgespannten Faden das Objectiv Glaß nach der Direction jederzeit Perpendicular gegen jede Gegenden zu, gar leicht wird stellen können. *Fig. 5.*

Obberührte Beschwerlichkeit, die sich, je grösser die Tubi sind, um desto mehr ereignet, hat auch schon lang vor dem Herrn de la Hire ein anderer geschickter Mann, Mr. Boffat, vermöge einiger metallinen Spiegeln durch die Reflexion zu heben getrachtet, da er nemlich den Tubum aus Blech samt den Gläsern, so groß es auch hat seyn mögen, gleichwie sie erstlich in seinem Tractat des so betitulten Telescopii Catadioptrici & Diacatoptrici, und hernach Mr. Perrault in dem Recueil de plusieurs Machines de nouvelle Invention mit mehrern gezeiget, gegen eine gewisse Gegend, z. E. gegen den Polum zu gewendet, selbigen in einerley Situ bevestiget jederzeit gelassen, alsdann aber, an statt, daß man sonsten jenen gegen das verlangte Objectum in den Himmel gerichtet, zwey flache Spiegel aus Metall, die bey den beeden Enden des Tubi auf alle Seiten beweglich gewesen, dirigiret, daß der eine nähere Spiegel die Speciem

des vorgegebenen Sterns auf den andern äussern, dieser aber selbige durch den Tubum in das Aug geworffen, da man dann alle Stern gegen eine Gegend des Himmel durch den unbeweglichen Tubum hat zu Gesicht bekommen können.

Von den Tubis, die bey Tag zum observiren gebraucht werden, in specie von denen so genannten Helioscopiis.

DIe Tubi, die man bey Tag zu denen Observationibus bestimmet, mögen nicht sonders groß, und demnach jederzeit mit Rohren, auch in andern Stücken, wie sonsten ordentlich versehen seyn, indeme nemlich nur diejenige Stern, die am grösten und hellsten sich in dem Himmel zeigen, allein, und also diese, auch durch kleine Tubos observiret werden können: Bey den Observationibus der Sonnen pflegte man wohl ehedessen sich besonderer Tuborum, dern geschliffene Gläser gefärbt waren, zu bedienen, die man wegen des Gebrauchs Helioscopia benennte, heutiges Tags aber können wir solcher gefärbten optischen Gläser gar wohl entbehren, als da man vor jetzo einen ordentlichen Tubum nur dazu nimmt, vor das Aug etliche platte gefärbte Glässer in einer Capsul an den Tubum hält, und dabey an das Rohr zugleich eine grosse runde Scheibe von einem dicken Papier appliciret, so wird man alsdann dadurch in die Sonne ebenfalls mit unverletzten Augen gar bequem sehen, und dabey seine Observation, wann etwann Maculn, der Mercurius oder die Venus in der Sonnen anzutreffen wären, anstellen können.

Von dem Gebrauch der Astronomischen Tuborum.

DEr Gebrauch dieser Instrumenten ist nunmehro bey den Observationen so allgemein, daß man nicht leicht eine dergleichen halten mag, wo nicht ein solcher Tubus dabey erfordert wird, absonderlich da man diese zu den neuern Zeiten, um die Höhen und Distanzen der Stern nach vieler Meynung desto richtiger zu messen, weil dergleichen Observationes immer vorkommen, auf die Quadranten und Sextanten appliciret, vermöge dern Application man auch bey Tag, ja gar um dem Mittag, die Planeten und Fixsterne von den 3 ersten Grössen bey 40 Jahren zu sonderbarer Aufnahm der Astronomie observiret, wie solches als ein richtige Probe die Tabulæ Delahirianæ, die meinstentheils aus Observationen von dieser Methode construiret worden, genugsam zu erkennen

geben; Bey den Finsternissen von verschiedenen Gattungen haben sie bißhero so viel gutes contribuiret, daß dadurch so wol die Geographie als Schiffarth-Kunst, in ein weit besseres Aufnehmen, als vorhero, gelanget, nachdeme man einige von allerhand Grössen auf die Planeten zur Zeit, wann sich solche Phænomena ereignet, fleißig gerichtet. Dieses giebet Gelegenheit an die Hand, hierbey zu erinnern, wie wol zu wünschen wäre, daß man bey einer jeden Art der Finsternissen, weil selbige etwas sehr nützliches involviren, eine gewisse und determinirte Länge, wie ich vor etlichen Jahren in denen Actis Naturæ Curiosorum schon gemeldet, durchgehends annehmen mögte, indeme die Tubi von unterschiedlichen Grössen, z. E. bey den Monds-Finsternissen, in der Determination der Zeit, aus dem Monds-Phasibus einige Differenz, ja auch bey denjenigen in dem Jove eine Discrepanz causiren, wie auch dieses letzte Herr Cassinus der ältere selbsten bezeuget, daß, da eben ein Satelles in des Jovis Schatten fast eingetretten, er selbigen einstens noch mit einem grossen Tubo erblicket, den hingegen ein anderer Coobservator mit einem kleinern, als der so viel nicht zeigte, nicht mehr zu Gesicht bekommen, welches sich dann ebenfalls bey dem Saturno auch leicht ereignen könnte, dahero sollte man wohl um dieses erwünschter und besser zu præstiren, Tubos von verschiedenen Längen, da immer einer noch einmal so lang dann der andere wäre, in Bereitschafft haben: als z. E. so man bey denen sogenannten Sonnen-Finsternissen einen Tubum von 5 Schuhen annehmen wollte, könnte man zu den Monds-Finsternissen einen andern von 10 Schuhen, zu den Finsternissen der Circumjovialium einen von 20 Schuhen. Zu dem Saturno aber, einen von 40 Schuhen gebrauchen, auch sonsten bey den Transitibus, Occultationibus der Stern, und sonst bey andern Begebenheiten, eine gewisse Grösse darzu erwehlen, dabey auch jederzeit auf die Güte der Gläser in alle wege mit zu sehen wäre, als die zur Deutlichkeit das meinste contribuiren, so könnte man in solchen Fällen desto accurater gehen. Endlich dienen auch die Tubi gar fein, daß man alle Apparentias, die sich sonsten auf den Cörpern der Planeten ergeben, durch selbige richtig abzeichnen möge, die zur Beförderung der Astronomie, gleichwie aus der Vorstellung der Monds Maculn leicht zu ersehen ist, einen grossen Beytrag thun. Wie diese und obbesagte Observationes mit den Astronomischen Tubis richtig anzustellen, kan man aus Herrn Rostens Astronomischen Handbuch mit mehrern ersehen, da dann der herrliche Gebrauch dieser Instrumenten um desto mehr sich zeigen wird.

Das

Das fünffzehende Capitel.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch verschiedener Micrometrorum und Reticulorum.

DJese Gattung der Astronomischen Instrumenten folget billich auf die Tubos, weil jene in diesem vorjetzo gar bequem und nützlich appliciret werden, es dienen aber selbige in der Astronomie gar herrlich darzu, daß man die gar kleine Distanzen und Spatia, die man sonsten mit denen ordentlichen Quadranten, Sextanten, Octanten zu nehmen nicht vermag, z. E. die Diametros der Planeten und Fixstern, die Diametros der Maculn in der Sonnen und dem Mond, die Distanzen der Planeten von den genäuern Fixsternen, die Distanzen der Saturnischen und Jovialischen Neben-Planeten von ihren Haupt-Planeten, die Phases in den Sonn- und Monds-Finsternissen auch die Digitos eclipsatos, die Occultationes, Transitus, Venerem und Mercurium sub sole &c. dabey gar richtig determiniren könne, die erste Erfindung dieses Instruments wird mit allen Recht dem vortrefflichen Mathematico, Herrn Christiano Hugenio zuerkannt, welcher schon A. 1658, und zwar in seinem Systemate Saturnio p. 82 deutlich angewiesen, wie die scheinbare Diametri der Planeten recht zu messen seyen, also daß dieses, so zu den obbemeldten kleinen Spatiis gebrauchet wird, eben so wohl, ob es schon Herr Hugenius nicht gethan, ein Micrometrum benennet werden mag.

Von der Construction des Hugenianischen Micrometri.

DJe Zubereitung dieses Instruments bestehet in folgenden: Man spannet erstlich auf einen messingen Ring, dessen Oeffnung etwas kleiner dann die Grösse des Ocular-Glases ist, zwey subtile Fäden creutzweiß aus, daß sie im Centro einander in geraden Winckeln durchschneiden, ordnet selbigen in dem Foco des Tubi gehörig an, und untersuchet, wie viel der Diameter der vorgegebenen Oeffnung, Minuten und Secunden in dem Himmel austrage, dieses kan man bey dem Transitu eines Sterns an den einem Faden, als Diametro, gar leicht præstiren, indeme man, nachdeme der Tubus unbeweglich gestellet worden, die Zeit dieses Transitus nach den Vibrationen entweder eines blosen Pendul, das die Se- Tab. XIV. Fig. 1.

 cunden

eunden accurat vibriret, oder einer richtig gestellten Uhr determiniret, und diese kleine Zeit-Spatia in die kleine Theile des Æquatoris verwandelt, als so man z. E. befunden, daß ein Stern innerhalb einer Minuten und 9 Secunden der Zeit, den besagten Diametrum durchwandert, so ergiebet es sich, weil 4 Zeit-Minuten mit 1 Grad, 4 Zeit Secunden mit einer Minuten des Himmels correspondiren, daß solcher Tubus 17 Minuta und 15 Secunda in dem Himmel fasse, alsdann lässet man aus Messing etliche lange Regeln, die hinten zimlich breit, vorn aber etwas zugespitzt, und also in ein schmales Spatium lauffen, verfertigen, wie dergleichen in der zweyten Figur obiger
Fig. 1. Tabell zu ersehen, und auf beeden Seiten des Tubi, wo der Ring in dem Foco stehet, eine kleine Oeffnung machen, so wird man obige Reguln in diesem, wie der Gebrauch in folgenden lehren wird, gehörig hin und her schieben können.

Von der Zubereitung dieses Instruments.

MAn schiebet eine von obbemeldten ungleichen Reguln, wann die Capacitæt des Tubi vorhero eigentlich bekannt ist, durch eine Neben-Oeffnung an dem Diametro der Apertur hin, und giebet dabey wohl acht, biß eine Breite von der Regel den Stern eben gantz zudecket, solche Breite nimmt man mit einem subtilen Zirckel, misset sie auf einer durch die Transversal-Linie in 1000 gleiche Theile getheilten Scala, welche mit dem Diametro der Apertur in gleicher Grösse ist, und examiniret dann gar genau den wievielsten Theil sie von der gantzen Scala als der Apertur ausmache, so wird man, wann die gantze Capacitæt des Tubi mit solchem Theil dividiret wird, den eigentlichen Diametrum des Sterns nach den kleinen Theilen des Himmels determiniret haben. Nach dieser Methode hat Herr Hugenius A. 1658, nachdeme er die Capacitæt seines Tubi 17′. 15″ und z. E. den Diametrum Veneris auf der Scala just den 20ten Theil groß befunden, bey einer Division der 17′. 15″ (die zuvor alle in Secunden verwandelt worden) mit 20 den erstbemeldten Diametrum nur 51 Secunden 45 Tertien groß vorstellig gemacht, welches z. E. allen andern dienen mag.

Von dem Auzoutischen Micrometro.

EInige Jahre hernach hat Mr. Auzout in Paris, vor kleine Distanzen ein Instrument auf eine andere Art construiret, eine Beschreibung davon gegeben, und es am ersten ein Micrometrum benennet, von welchem schon in des Bions Mathematischen Werckschul pag. 223 eine eigentliche Vorstellung geschehen. Mit diesem Micrometro hat er samt Mr. Picard schon von A. 1666. an, viel schöne Observationes in Paris gehalten, dabey einem andern geschickten Mann, Mr. Petit, beygefallen, daß man anstatt der subtilen Seiden-Fäden, die sich, nachdeme das Wetter ist, sehr

ver-

verändern ein helles Stück Glaß, darauf man mit einem Diamant gar subtile Linien ziehet, gebrauchen könte, weil solches gar keiner Veränderung der Lufft unterworffen wäre, dessen hat man sich in folgenden Zeiten gar nützlich bedienet.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines von Mr. Petit ausgefundenen Micrometri.

Kaum als Mr. Auzout sein Instrument zum Stand gebracht, befliese sich obbelobter Petit ein anderes nach seiner Invention an den Tag zu legen, welches er einige Zeit darauf gar glücklich vollzogen, und wurde selbiges nachdeme vor eines von den besten, die an den Tag gekommen, geachtet; die Beschreibung hiervon ist in denen Journeaux des Sçavans des 1666ten Jahrs zu finden, welche wir nun auch in einer kurtzen Verfassung, wie folget, darlegen wollen.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

A Ist ein Stuck von Messing bey 2 Zoll lang, ein wenig über 1½ Zoll breit und ungefehr um den 20ten Theil eines Zolles dick, solches wird inwendig in einer Oval-Figur wie die 1 Figur zu der XII. Tabell anzeiget, und dann zu beeden Seiten nach einen langen Durchschnitt ausgefeilet, die erste Apertur dienet, daß man, wann das gantze Stuck in den Tubo gehörig applicirt wird, dardurch recht sehen könne, die andere aber zu beeden Seiten ist darzu nützlich, daß man in solchen die 4 kleine messinge Stücke BBBB, die unten bey PP vermöge der zweyen langen Schrauben CC, von denen eine jede zwar durchaus gantz gleiche jedoch zur Helffte gantz wiedersinns angeordnete Umgänge hat, in jenen gantz geheb hin und her gehen, und dann zugleich mit die zwey daran applicirte subtile Fäden oder Haare bald genäuer zusammen, bald weiter auseinander, in gleicher Entfernung von dem Centro an des Tubi, bringen möge, damit aber der Abstand der besagten Fäden oder Haare sich so wohl oben als unten auch in einer Gleichheit erreigne, so ordnet Petitus zu Ende einer jeden Schrauben ein Rad mit 18 auch mit mehrern Zähnen, zwischen beeden aber noch ein anderes von eben der Grösse und mit gleicher Anzahl der Zähne an, welches in der Mitten einen Zeiger träget, und vermöge einer kleinen Korbel herum gedrehet wird, also daß dann die zwey daran stehende Räder, indeme sie mit um ihr Centrum gehen, die applicirte Schrauben mit herum drehen, und zugleich obbesagte Stücke BBBB, mit den Fäden entweder gegen das Centrum des Tubi, oder davon ab, nachdeme man

Tab. XIII. Fig. 1.

Fig. 2.

man das obbesagte mittlere Rad herumdrehet, in jederzeit gleichen Distanz verschieben. Ferner richtet man auf eben dieses mittlere Rad eine in 100 gleiche Theile getheilte Scheibe, wie solche in der 3 Figur zu ersehen, und an dessen Axe obbesagten Zeiger, welcher die Spatia der Fäden, die von dem Centro ab des Tubi sich ergeben, auf den Theilen der Scheiben anweiset als bey denen man, so der Winckel entweder von dem Diametro der Sonnen, oder des Monds nach einer andern z. E. der obigen Hugenianischen Methode auf das accurateste ausgefunden, und eben dieses zugleich nach gegenwärtigen Theilen determiniret worden, nach einer angestellten Proportion die kleine Winckel anderer Spatiorum gar leicht wird auszufinden wissen, nachdeme man zuvor diese Machine in ein Rohr von 6 Zollen (wie bey MM in der 4ten Figur gezeiget wird,) wo der Focus des Ocular-Glases hintrifft, annoch gerichtet, und dieses Rohr in das grosse nach dem Foco des Objectiv-Glases gehörig appliciret.

Fig. 3.

Fig. 4.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Micrometri, welches Mr. Gascoigne, ein Engeländer, ausgesonnen.

DJe Erfindung des Micrometri, als eines in der Astronomie gar nützlichen Instruments, haben die Engeländer schon längst den Hugenio auch denen Frantzosen disputirlich gemacht, dann es will Richard Townley, wie die Acta Anglicana geben, vor gewies behaupten, daß er unter den Scripturen des Gascoigne dergleichen Instrument, dessen sich dieser schon lang vor dem Hugenio und Auzout um die gar kleine Distanzen in dem Himmel abzumessen, vielmahls bedienet haben soll, gantz richtig eingetheilet und abgezeichnet gefunden, wir wollen wegen des ersten Erfinders nicht viel bekümmert seyn, sondern die Zubeitung dieses Englischen Micrometri, wie es der berühmte Rob. Hooke in bemeldten Actis beschrieben, mit wenigen darthun.

Tab. XIII. Fig. 5.

a. a. a. a ist ein kleiner ablanger Kasten von Messing, in welchem das Schrauben-Werck, das zur Bewegung der Haupt-Theile gewidmet, enthalten, an dem einem Ende wird eine runde messinge Scheibe b b b im Diametro bey 3 Zollen angerichtet, dern Umfang man in 100 gleiche Theile theilen, und von 10 zu 10, mit den Zahlen 10 20 30. ꝛc. bemercken muß; Mitten durch diese Scheibe und den Kasten gehet eine lange Schraube in der dicken eines Feder-Kiels die an dem einen Ende einwärts, mit einem Ring, auswärts aber auf der grössern mit einer kleinen Scheiben dd, damit sie in umdrehen nicht hin und her wancke, an dem andern Ende aber mit einem spitzigen Stefft bey n, der in einer Ein-

tieffung

tieffung gehet versehen ist. An dem obersten Theil dieser Schrauben ist der Zeiger ee und oben darauf eine Korbel m m angemacht, bey welcher man jene, und zugleich den Zeiger, so offt es von nöthen ist, umdrehet. Erstbesagte Schrauben ist an dem einen Theil gegen die Scheiben zu um ein merckliches dicker als an dem andern und hat dabey ein noch so enges Gewinde, dann an dem andern Theil, dieses weite Gewind ist mit 60 Gängen angerichtet, in welchem das mit f bezeichnete Stück samt der Regel gg und dem Absehen h, die beede darauf vest gemacht werden, bey Umdrehung solcher Schrauben, entweder um einen oder einige Gänge genäuer gegen das unbewegliche Absehen bey i oder davon weiter ab, in einer Bewegung gehet, diese Regul g g ist in einer Breiten und lauffet durch die Oeffnung bey k etwas geheb, damit sie nicht hin- und her weichen könne. Auf der einen Seiten dieser Regul, da ein schmales Stück als ein Weiser, wie hier bey l, angeordnet wird, machet man bey jeden Umgang der Schrauben bis auf dem 60ten eine Eintheilung von 60 gleichen Theilen, da dann selbige, indeme solche Theile vermöge der Schrauben mit der Regul davon abgerucket werden, bey l gar leicht andeutet, um wie viel Gänge oder Umdrehungen der Schrauben das bewegliche Absehen h von dem unbeweglichen in i entfernet seye, der grössere aber auf der obern Scheiben giebet anbey zu erkennen, wie viel Theile über einer gantzen beede Absehen in ihrer Entfernung, annoch ausmachen. Indeme aber auch erfordert wird, daß die Mitte zwischen diesen Absehen, da die Oeffnung zwischen solchen sich auf vielerley Arth ergiebet, jederzeit auch auf die Mitte, als auf die Axin des Tubi treffen und demnach jedes Absehen in gleicher Weiten davon abstehen möge, so dienet der andere Theil der Schrauben mit den engen Gängen hierzu, da sich nemlich zugleich das Stuck bey q bey Umdrehung der Schrauben daran fortschiebet, und dabey das lange Stuck pp das oben und unten bey q angeschraubet, auf der andern Seiten aber an dem Tubo vest angemacht ist, mit rucket, so daß die Mitten zwischen jeder Oeffnung der Absehen jederzeit auch auf die Axin alsdann fallen muß. Einige haben hernach um die kleine Distanzen desto accurater zu nehmen bey diesem Instrument an statt der massiven Absehen mit Ecken, zwey andere, wie in der 7 Figur der obigen Tabell zu ersehen, mit ausgespannten subtilen Seiden-Fäden oder Haaren bey t und u angeordnet. Was endlich das übrige, wie nemlich das Instrument in dem Tubo, diese aber anbey auch gehörig anzuordnen und zu richten seye, anlanget, so hat man noch zu wissen, daß hier das kleinere Rohr des Tubi das sonsten insgemein aus einem Theil bestehet, 3 Theile haben müsse, davon der äussere CD dazu dienet, daß man den Tubum dabey schärffen könne, der mittlere BC, um das Micrometrum, wie die Figur zeiget, daran gehörig zu richten, AB aber darzu gebrauchet wird, daß man das darinnen enthaltene

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Ocular-Glaß nach eines jeden Aug vor das Instrument recht stellen möge. In E ist eine lange Schraube, wie solche an dem Gestell, auf dem der
Fig. 9. vördere Theil des Tubi auflieget, in der 9 Figur nach ihrer gehörigen Länge zu ersehen, an dem längern Theil des Tubi angerichtet, vermöge dern man den Tubum, indeme man durch selbigen mit dem Micrometro die kleinere Distanzen in dem Himmel zu messen willens ist, bey einer langsamen Verdrehung der daran bevestigten Korbel nach den beweglichen Objectis mit fortbringen, wegen der veränderten Höhe aber bey der andern perpendicular stehenden Schrauben gar leicht helffen lassen kan, so wird die Observation von einer desto grössern Richtigkeit seyn.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Micrometri vom Herrn Roob. Hooken.

Nachdeme Herr Hooke das obbemeldte Micrometrum von Mr. Gascoigne publique gemacht, hat er sich bald darauf dahin beflissen, auch eines, womit man die kleine Spatia und Distanzen in dem Himmel nicht nur allein richtig, sondern auch gar leicht ausfinden möge, an den Tag zu legen, dergleichen von ihm inventirtes Instrument ist in seinen Operibus posthumis p. 497 beschrieben zu finden, es bestehet aber dessen Zubereitung in folgenden: Man nimmt ein schmales und gantz dünnes Linial von Messing, 3 biß 4 Zoll lang, theilet selbiges in Zolle und in dern zehende Theile gantz accurat, und macht mit einer zarten Feilen bey jedem Theil, und zwar bey jedem fünfften und zehenden, zum Unterschied, etwas
Tab. XIV. tiefer, subtile Einschnitte, alsdann appliciret man das getheilte Linial in
Fig. 3. derjenigen Gegend des Tubi, wo die Foci des Objectiv und Ocular-Glases zusammen treffen, nachdeme man auf beeden Seiten kleine Oeffnungen in den Tubum geschnitten, um selbiges hindurch zu schieben, richtet ferner den Tubum gegen einen Stern, der in dem Æquatore, oder zum wenigsten gantz nahe daran stehet, und macht solchen nach aller Möglichkeit vest. Endlich nimmt man entweder eine Perpendicul-Uhr, welche die Secunden eigentlich zeiget, oder nur ein blosses Pendulum, das eben diese kleine Zeit-Theile accurat vibriret, zur Hand, und giebet durch den Tubum genau acht, wann der Stern an der Regel hin, von einer Theilung just wieder zu einer andern gelanget, dabey man zugleich auch inzwischen die Secunden entweder nach der Uhr, oder nach dem in die Bewegung gebrachten Pendulo biß auf 60, als eine Zeit-Minuten, oder auch, so fern der Stern noch nicht gantz accurat wieder an einem andern Theil gekommen, noch einige Secunden darüber zehlen muß, so wird man dann gar bald wieviel Decimal-Theile zu der Subtensa einer Minuten von einem Grad in dem vorgegebenen Tubo erfordert werden, erfahren, dann es

ist

ist bekannt, daß die Bewegung der Sterne, die entweder in oder gantz nahe an dem Æquatore stehen, innerhalb 4 Zeit-Secunden sich auf eine Minuten der Länge, und demnach innerhalb 4 Zeit-Minuten auf einen Grad erstrecke, da man dann endlich ein jedes solches Spatium, welches eine Minuten von dem Æquatore giebet, auf der untern Seiten dieser Regul zum öfftern accurat ansetzet, und wieder jedes, um die Secunden auch richtig zu determiniren, in viele gleiche Theile accuat eintheilet. Wir wollen dieses in einer Figur deutlich vorstellen, es seye z. E. der Circkel ABCD die Area oder Campus des Liechts, so sich in dem Tubo præsentiret, BD das in verschiedene Theile eingetheilte Linial, dessen Mitte, um besagte Aream in zwey gleiche Theile zu theilen, just in dem Centro des Tubi zu stehen kommen muß, auf dessen untern Seiten die Eintheilung vor die Zoll und deren zehende Theile, auf der obern aber bey EFGHIK die andere Theilung vor die Weiten, die nach den Vibrationen eines Penduli mit einer Minuten in dem Æquatore correspondiren, vorgenommen wird, und zwar so sich der Casus ereignen mögte, daß ein Stern, der entweder in oder nahe an dem Æquatore stehet, in einem Tubo nach dem Pendulo innerhalb 20 Secunden der Zeit eben um einen Zoll von E in K fortgerucket, so ist es richtig, daß zu jeden 4 Zeit-Secunden jede 2 Theile von den zehen, in die besagter Zoll getheilet worden, mit einer Minuten, und demnach bey 2 Zeit-Secunden, ein $\frac{1}{10}$ von einem Zoll, mit 30 Secunden oder einer halben Minuten eines Grades gantz accurat übereintreffen, da man dann endlich wiederum solche kleine Theile in unterschiedliche noch kleinere gleiche, bey überaus subtilen Einschnitten vor so und so viel Secunden theilet, so wird man vermöge dieses Instruments nicht nur allein die Diametros der Sonnen und des Monds, sondern auch der andern Planeten, und die kleine Distanzen zweyer Stern von einander, indeme man solches in dem Foco des Tubi auch an die Centra der Stern richtig appliciret, in den kleinsten Theilen, als Secunden, gantz genau zu determiniren wissen.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines andern Micrometri von Herrn Robert Hooken.

Die Vorstellung dieses Instruments findet man ebenfalls in obbesagten Hookischen Operibus posthumis pag. 498, nach welcher die Structur folgende ist. aaaaa ist der Limbus von einen zimlichen Theil des Circkels, dessen Centrum oben in e ist, solcher wird am besten von Messing, wie auch das übrige gemacht. bbbb ist ein Spatium, auf welchem lauter gleiche Eintheilungen von dem Punct an bey r auf beede Seiten hinaus, wie die Figur zeiget, beschrieben werden, cccc sind zwey Tab. XIV. Fig. 4.

Schenckel, die oben wie ein Zirckel, in einem Gewerbe auf- und zugehen, jedoch daß solche keinmal bey c, dem Centro des obbemeldten Limbi, damit das Absehen nicht gehindert werde, vorstechen, unten aber an dem Limbo bey n etwas geheb anstehen, in llll sind zwey Gegen-Schenckel die an den andern an ff, und beysammen beym in der Fuge o o o o beweglich sind, welches dazu dienet, daß die zwey grosse Schenckel bey jeder Apertur sich auch jederzeit in gleichen Abstand von der Linie cc an ergeben, bey dd ist ein Stuck, wie in der Figur zu ersehen, von Stahl angerichtet, an dessen Spitzen bey e zwey subtile Seiden-Fäden angeordnet werden, welche Spitzen man mit der Schrauben bey d so richten kan, damit sie just bey e im Anfang der runden Oeffnung p p p p zu stehen komme, diese Fäden werden in n zu Ende der beeden Schenckel vest gemacht und angezogen, gg und e h sind zwey andere Seiden-Fäden, die in erstbesagter Oeffnung p p p p in geraden Winckeln expandiret stehen, kk sind zwey Schrauben, mit welchen das Instrument in dem Tubo bevestiget wird, die Theilungs-Linie b b b b ist hier 10mal so weit von dem Centro e entfernet, als die Linie gg von e ihren Abstand hat, da man dann auch allda auf b b b b die Theilung 10mal besser dann auf gg wird determiniren können. Diese Structur, so wir die Seiden-Fäden hier bey e n als die grössere, e i aber, als die kleinere Schenckel, von dem zu dem Micrometro des Herrn de la Hire destinirten doppelten Circkel (von welchem in des Bions Mathematischen Werckschul p. 232 gehandelt worden,) ansehen, hat bey solcher Betrachtung mit dem Delahirischen Fundament eine gantz genaue Convenienz, also daß, nachdeme der Gebrauch von solchem aus bemeldter Werckschule schon bekannt worden, auch dieser allhier gar leicht sich ergiebet, daß man demnach hiervon nichts weiters zu erinnern vonnöthen hat.

Von einem Micrometro nach des Herrn von Wurtzelbau angeben.

Nachdeme die obbesagte Ausfindung des doppelten Zirckels, wie selbigen Hr. de la Hire zu einem Micrometro gebrauchet, auch dem Hrn. von Wurzelbau Anlaß gegeben hat, noch ein anderes nach solchem Fundament darzustellen, so nehmen wir dann bey solcher Gelegenheit Anlaß von selbigen auch etwas zu melden. Er appliciret an statt, da man mit den zweyen äussern Schenckeln nach der Delahirischen Methode die kleine Spatia auf einer darzu præparirten Scala abgemessen, bey dem einem an einer Schrauben, wie in der 5 Figur der XVI Tabell zu ersehen ist, eine in die gehörige Minutias eingetheilte Scheibe, und determiniret dabey die gesuchte kleine Distanzen, die man in Tubo zwischen den untern Schen-

Tab. XVI. Fig. 5.

ckeln,

ckeln, an dern beeden Enden, welche auf dem horizontalen Diametro des erscheinenden hellen Spatii oder Campi eigentlich stehen müssen, accurat nimmt, damit man aber eben dieses Instrument so wohl in weiten als engen Tubis auf erstbesagte Art recht gebrauchen möge, so findet man bey C auf einem Stück von Messing etliche runde Oeffnungen, in dern einem man, nach deme der Tubus dick ist, den Zirckel bey dem Kopff ausschraubet, und dann das Blech samt dem Zirckel an dem Tubo bey A und B vest machet, so wird dann das Instrument auch bey mehrern Tubis gar wohl dienlich seyn können. Bey dieser Occasion mögen wir auch noch beybringen, daß man bey der Application verschiedener solcher Scheiben, auch die aller kleinste Theile eines Winckels auf selbigen anzudeuten wisse, dann es meldet Antonius de Montforte in seinem Tractatu de siderum intervallis & magnitudinibus p. 72, daß, wie man sonsten mit den Zeigern bey den Micrometris auf den Scheiben auch die Secunden über die Minuten öffters anzudeuten vermag, ein gewisser habiler Mann noch eine andere, die die vorhergehende regieren, anf einige Scheiben gebracht habe, auf der man auch die Scrupula Tertia auf das genaueste ausgefunden.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Hevelianischen Micrometri.

Dieses Instrument hat uns der berühmte Mathematicus in Dantzig Herr C. G. Hecker, nachdeme zu dessen erster Ausfindung die Verbesserung des Auzoutischen Micrometri schon vor langer Zeit dem Herrn Hevelio allda Anlaß gegeben, und zwar noch vollkommener als es vorhero gewesen, in denen Actis Eruditorum Lipſ. pag. 125 des 1708ten Jahrs communicable gemacht, es wird aber erstlich die Construction gegenwärtigen Instruments auch derselben Beschreibung auf folgende Arth vorgestellet.

Von der Zubereitung dieses Micrometri.

Die gantze Machination des Instruments bestehet aus vier Haupt-Theilen, die von Messing gemacht sind, und in der 3ten Figur der XV. Tabell auch in den drey ersten Figuren der nächsten, wie sie beschaffen seyn müssen, besonder vor Augen liegen, da solche dann, wann sie richtig zusammen gesetzet werden, nach der ersten Figur der XV. Tabell das Micrometrum, wie es so weit zugethan ist, bis die zwey vördere subtile Fäden entweder einander berühren oder gar zudecken, nach der zwey- *Tab. XV. Fig. 1. 2. 3. et Tab XVI Fig. 1. 2. 3.*

ten aber wie es gantz offen, und besagte Fäden, so weit es möglich von einander stehen, eigentlich præsentiren; Unter diesen vier Theilen ist derjenige in der dritten Figur der XV. Tabell der principalste und das Haupt-Corpus, in den die drey andere müssen gerichtet werden, eben dieser Theil wie auch der folgende in der ersten Figur der XVI. Tabell wird allhier, damit man die rechte Structur derselben erkennen möge, auf der hintern Seiten, die gegen das Objectiv-Glaß zu stehet, vorgestellet, da hingegen die 2 übrige, wie sie gegen das Ocular-Glaß anzusehen sind, abgezeichnet worden. In diesem ersten Haupt-Theil werden zwischen den zweyen Fugen ab und cd die Seiten no und pq des zweyten Haupt-Theils mit Zuziehung 4 Lamellarum, beweglich gemacht, von welchen zwey als ef und gh in der ersten Figur der XVI. Tabell, die zwey übrige als ik und lm in der ersten Figur der vorhergehenden Tabellen, die gerad auf den vorigen aufgeschraubet sind, anzutreffen, alle vier aber über die Seiten no und pq vorstechen müssen, damit sie die Laminas ab und cd recht fassen mögen, und der zweyte Haupt-Theil, gegen die Seiten ac und bd ohne hin und wieder wancken leicht fortgeschoben werden könne. Um eine fernere Unschücklichkeit zu vermeiden, muß man auch wohl acht geben, daß die Seiten no und pq bey ihrem Parallelismo in einer Weiten und ab und cd auch in einer gleichen Distanz von einander zu stehen kommen, so wird man sich alsdann keines wanckens und klafftens zu befürchten haben, man soll auch in Obacht nehmen daß das Zwerg-Stück xy in dem ersten Haupt-Theil bey der Bewegung des zweyten gantz keine Verhindernis verursache. Uber deme ist auch zu observiren daß die eine lamella gh des zweyten Haupt-Stückes in der Mitten einen Ansatz ff mit einem Gewind überkomme, in welchem eine Schraube gehet, gegen dern einen Ende ein kleines Rad rs so mit Zähnen versehen, angerichtet wird, welches mit der Schrauben tu, als ihrer Axe beweglich ist, gleich an diesem Rad muß die Schraube oberhalbs noch rund, damit es in dem Centro des dritten Haupt-Theils als in der Scheiben beweglich seyn möge, zu äusserst aber viereckicht seyn, an welches äussere Stück man einen langen Zeiger füget, der an dem einen Ende zugespitzt um die Eintheilungen auf besagten Scheiben richtig zu zeigen, an dem andern aber mit einer Handhebe angeordnet ist, damit man den zweyten Haupt-Theil bey Umdrehung dieses Zeigers vermöge der Schraube tu entweder genäuer zu dem kleinen Rad rs oder weiter davon weg bringen könne, das andere End der Schrauben hat bey t eine kleine Eintiefung, in welcher die Spitze bey vv des ersten Haupt-Theils stehet. Nachdeme es mit der Anordnung der ersten drey Haupt-Theile richtig, muß man alsdann den vierten als denjenigen in der dritten Figur der XVI. Tabell auch in dem ersten Haupt-Theil behörig appliciren, nemlich die Seiten AC, BD in die Faltz bey a und c des besagten ersten Theils so accurat einfügen, daß sich solcher

ohne

ohne wancken darinnen hin und her schieben lasse. Dieser vierte Haupt-Theil ist ebenfalls wie der zweyte mit einem Rad und einer Schrauben versehen, dessen Zähne eben so groß, weil sie in die andere des obbemeldten Rads greiffen müssen, jedoch an der Zahl noch einmahl so viel sind, die Schraube aber, die ebenfalls durch einen Ansatz gehet, ist zwar eben so dick als die andere, aber nur halb so lang. Diese Schraube hat an dem einem Ende bey 6 ebenfalls eine kleine Eintiefung, in welcher ein spitziger Stefft bey z in der dritten Figur der XV. Tabell stehet, an dem andern Ende aber bey 7 ist solche, wie in der zweyten Figur der folgenden Tabell zu ersehen, in einem Pfännlein beweglich, also daß sie mit ihrem Rad, indeme das andere bey der Handhebe an dem Zeiger zweymahl herumgedrehet wird, nur einmahl, weil es noch einmahl so viel Zähne hat, um ihre Axe gehen mag. Endlich ist auch noch zu mercken, daß auf der Platte AC, BD dieses Theils noch eine andere viereckichte 2. 3. 4. 5. mit vier kleinen Schrauben bey 8. 9. 10. 11. von hinten zu vest gemacht werden müsse, da die zwey vorbesagte Seiten 2. 3. und 4. 5. über die längern Platten vorstechen, und zugleich aussen am Rand schneidticht gemacht werden sollen, damit man solche in den Faltz, der zuvor in dem Rohr des Tubi gehörig angerichtet worden, schieben, und das Micrometrum in dem Tubo so stellen möge, daß das Centrum (das mit dem Zeichen eines △ umgeben,) von der Circkul-Oeffnung, auf die Axin des Tubi treffe. Man soll auch letztens die Scheibe als das dritte Haupt-Stück bey V und ♉ mit zweyen Schrauben, wie die 3te Figur der XV Tabellen zeiget, so wohl oben als unten an dem Stuck V♉ recht vest anmachen, damit die Schrauben, die in den Spitzen bey vv und z gehen, nicht herausfallen, daß man alsdann das verlangte nicht zu effectuiren vermag, wo man aber alle Præcautiones hierinnen richtig in acht genommen, wird man solch Instrument, das zum Gebrauch sehr dienlich, überkommen.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

Nachdeme die Structur dieses Micrometri nach obiger Anweisung richtig dargestellet worden, so mag sich aus dem besagten zu dessen Gebrauch gar leicht ergeben, daß, indeme man den Zeiger bey seiner Handheben auf der Scheiben gegen eine Seiten zu herumdrehet, die Fäden, die zuvor aufeinander gestanden, solchergestalten von einander gehen werden, daß die Mitte zwischen selbigen, es mögen gleich die Fäden genau beysammen, oder weit von einander stehen, beständig auf die Axin des Tubi treffen müssen, also daß ein Observator, wann er bey Abmessung entweder des Diametri apparentis eines vorgegebenen Sterns, oder einer kleinen Distanz zwischen zweyen andern, solche kleinen

ne Intervalla zwischen den zweyen Fäden accurat nimmt, jederzeit in der Mitten des Tubi, so zumalen noch ein anderer Faden, ♎♍, der durch das Centrum gehet, und jene winckelrecht durchschneidet, mit beykommet, alsdann in der Axi des Tubi eben diese Spatia finden wird, an deme sehr viel gelegen, da sonsten ausser dem Centro dergleichen Weiten nicht so præcise determiniret werden können. Damit aber dieses Instrument nicht allein vollkommener, sondern auch zum Gebrauch desto dienlicher seyn müge, hat obgemeldter Herr Hecker noch an jede Seiten zwey andere Fäden, (derer auch noch mehr seyn dörffen,) angeordnet, und zwar zu dem Absehen, daß man vermöge solcher, die bemeldte Spatia, so man deren gar viele in einer Nacht, und zum öfftern in einer gar kurtzen Zeit, und dabey von gar differenten Interstitiis, da man das Micrometrum bald gar weit öffnen, bald fast gar zumachen müste, zu nehmen hätte, um desto bequemer und behender determiniren könte; Sollte dem Observatori gar keiner von allen Fäden anständig seyn, kan er sich der beeden Neben-Seiten bedienen, welche ebenfalls, so sie zuvor aufeinander stossen, bey der Oeffnung in gleicher Distanz, wie die Fäden von der Mitten abgehen. Zu desto grösserer Richtigkeit dieses Instruments kommet auch dieses hinzu, daß er die Lamellam lm bey den Zeichen ♊♋ auf dem Rucken mit einem Schnitt versehen, damit man dabey die Eintheilungen, die sowol oben als unten allda vorgestellet, und mit Zahlen exprimiret werden, desto genäuer anzeigen möge; jene Theilungen nehmen ihren Anfang, wann die 2. vördersten Fäden einander berühren, und denn ihre Determination in den Zahlen, daß man erlernen möge, um wie viel Revolutiones des Zeigers die besagte Fäden von einander abstehen, da dann die Scheibe noch dabey die Theile, wo nicht die gantze Revolutiones allein Statt finden, wie viel dergleichen noch seyn mögen, anzeiget, welches alles zur richtigen Apertur des Micrometri dienet, als nach welchen kleinen Theilen man hernach um desto accuratere Tabellen construiren kan. Ein mehrers, was bey dem Gebrauch dieses Instruments etwann noch dienlich seyn möchte, findet man in besagtem Actis. p. 129. allda man noch weiter nachsehen kan.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch des Kirchischen Micrometri.

UNter allen bishero vorgestellten Micrometris hat billich sowol in Ansehung der leichten Structur, als des bequemen Gebrauchs dasjenige den Vorzug, welches Herr Gottfried Kirch, ehemaliger Königl. Preussischer Astronomus, auch schon vor einer geraumen Zeit ausgefun-

den, es bestehet aber erstlich dessen Construction in folgenden: Man lässet aus Messing einen starcken Ring, so groß als es die Dicke des Tubi erfordert, verfertigen, an beyden Seiten zwey lange Schrauben von gleichen Gewinden in der Stellung, wie die 4. Figur der XVI. Tabell zeiget, also richten, daß deren beede Spitzen a und b in dem Centro, und, nachdem der Ring in dem Foco communi des Tubi angeordnet worden, in dem Centro des Tubi, wann beede in einer Gleichheit hineinwärts geschraubet werden, zusammen treffen, so nun diese Schrauben auf solche Art aneinander stehen, schraubet man selbige in einer Gleichheit wieder auseinander, misset, vermöge einer accuraten Perpendicul-Uhr, bey einem jeden ihren Umgang, nach der Zeit den Lauff eines nahe an dem Æquatore sich befindenden Sterns, den man durch den vestgestellten Tubum von einer Spitzen der Schrauben, bis zur andern inzwischen observ ret, und reduciret die gefundene kleine Zeit-Theile, wie oben schon gelehret worden, in die kleine Theile des Æquatoris, so wird man bey jeder solcher Apertur, die behörige Winckel richtig ausfinden, die man endlich zum fernern Gebrauch in einer Tabell zusammen ordnen mag, so kan man alsdann, wenn die Umgänge der Schrauben auch die Theile von jenem wol bekannt sind, die gehörige Winckel dabey gar richtig determiniren. Von diesem Instrument findet man ein mehrers in denen Miscellaneis Berolinensibus p. 202. 203. Tab. XVI. Fig. 4.

Letztens haben wir auch noch von einem Micrometro zu melden, welches Herrn Profess. Theod. Balthasaris in Christian-Erlang neuer Invention zuerkannt, und in seiner Anno 1710. edirten Micrometria gründlich beschrieben wird, solches ist ebenfalls zu dem Gebrauch gar dienlich, bey deme auch viel nützliches allda beygefüget zu finden ist.

Diesen obigen Instrumenten mögen wir wegen der gar genauen Convenienz annoch einige andere, und zwar diejenige allhier mit beyfügen, die man, um die Grössen der Finsternissen, sowol bey der Sonnen, als dem Mond, richtig zu determiniren, darzu hauptsächlich zu gebrauchen, und insgemein die Reticula, wegen ihrer Figur, also zu benennen pfleget, von solchen ist zum ersten das de la Hirische vorzustellen, wie man es noch besser, als es sonsten beschrieben worden, nutzen könne, gleichwie das folgende mit mehrern davon zeigen wird.

Von dem de la Hirischen Reticulo.

Nachdeme die Astronomi seit der Zeit, da Mr. Auzout sein Micrometrum zum Stand gebracht, sich der Micrometrorum bis zum Anfang dieses Seculi und zwar bey 40. Jahren hin auch zu denen Finsternissen bedienet, hat Herr de la Hire ein besonderes Instrument hierzu præpar ret, und es ein Rete

oder Reticulum benennet, wovon in der Mathematischen Werck-Schule p. 246. schon ein genugsamer Unterricht mitgetheilet worden, wir wollen aber nur, was zu desselben Verbesserung dienen mag, allhier beybringen. Bey diesem Instrument ist erstlich zu erinnern, daß, da Herr de la Hire vor die Sonnen-Finsternissen 6. concentrische Circkul auf ein subtiles Papier mit Dinten zu ziehen, und dann das Papier anzuöhlen gelehret, damit die Gestalt der Sonnen in dem Foco des Tubi desto deutlicher möge gesehen werden, man noch besser an statt des geöhlten Papiers ein Stück von einem subtilen matt-geschliffenen Spiegel-Glas dazu nehmen, und dann darauf mit einem Zirckel, so einen Fuß, um die Circkel mit der Dinten zu ziehen, hat, die verlangte concentrische Circkel beschreiben könne, indeme solches zu desto grösseren Accurateſſe der Obſervation dienen wird, zumalen da obbesagtes Papier nicht allezeit recht ausgespannet seyn solte. Zum zweyten ist zu obſerviren, daß, wann Herr de la Hire meldet, wie das Rete, so die 6. concentrische Circkel auf einem hellen und polirten Glas mit einem Zirckel, der mit einer Diamant-Spitzen versehen ist, gezogen worden, in einem Tubo, auch bey denen Sonnen-Finsternüssen eigentlich zu gebrauchen, man einige gefärbte, und in einer Capsel combinirte Gläser, oder in Ermanglung deren etliche mit Ruß überloffene helle Stücke Gläser oben bey dem Ocular-Glas, welches bey allen Obſervationen, die auf die Sonne geschehen, gar wol in acht genommen werden soll, annoch appliciren müsse, damit das Aug wegen Stärcke des Sonnen-Lichts keinen Schaden dabey nehmen könne.

Eben diese Reticula kan man auch ohne den gefärbten Gläsern, nemlich um die kleine Spatia bey andern Stern zu finden, wie Micrometra gebrauchen, indeme man eines auf Glas mit dem Diamant, wann der Diameter Solis eben 30′ groß erscheinet, nach denen bekannten 12 Theilen verfertiget, so werden dann auf einen solchen Theil 2′. 30″. kommen, da dann das Aug gar leicht, den zweyten, dritten rc. Theil, den das kleine Spatium zwischen einem solchen Theil abgeben mag, und darnach den Winckel determiniren können.

Von einem andern dergleichen Instrument nach Herrn Olai Römers Anordnung.

Dessen gedencket Herr de la Hire in denen Französischen Memoiren des 1701ten Jahrs p. 168., da er occaſione seines obbemeldten neuen Reticuli meldet, daß Herr Römer schon in dem vorigen Seculo der Academie zu Paris ein Methode vorgezeiget habe, wie die Diametri der Stern, vermöge eines von subtilen Seiden-Fäden gemachten Retis, welches zu äusserst in dem Tubo angeordnet ist, das sonsten zwischen dem Objectiv- und Ocular-Glaß zu stehen pfleget, und dann mit Zuziehung

zweyer

zweyer combinirten Objectiv-Gläser, die man bald weiter von einander bald weiter zusammen bringen mag, gar richtig zu wissen, und weil hiervon nichts weiter gemeldet wird, so überlassen wir die weitere Ausübung denen Curiosis zu ihrer Speculation.

Von einem neuen Reticulo, wie solches Herr Prof. A. C. G. vorstellig gemacht.

Nachdeme der Herr Auctor dieses gegenwärtigen Instruments mehr als zu wohl überleget, wie die Retia, die mit 13. parallel lauffenden Seiden-Fäden versehen, nicht zu jeden Finsternissen dienlich, und zum Gebrauch universal sind, indeme sich die Diametri apparentes sowol der Sonnen als des Mondes gar selten in einerley Grösse ergeben, also daß man entweder jederzeit ein neues, wie es alsdann der Diameter der Sonnen mit sich bringet, nach solchem Spatio zu construiren vonnöthen hätte, oder so man ja eines beständig behalten will, nach des Herrn de la Hire Methode 2. Objectiv-Gläser von verschiedenen Focis, wie oben gemeldet worden, appliciren müste, da aber nicht jederman einen Vorrath von verschiedenen Objectiv-Gläsern besitzet, so hat er ein anderes, das bey Finsternissen dienlich wäre, in den Actis Erud. Lips. p. 312. 313. des 1710. Jahrs dargestellet, dessen Construction und Gebrauch in folgenden wenigen bestehet: Man verfertiget aus vier messingen oder eisernen dünnen Regeln ein Parallelogrammum, und macht es in seinen vier Winckeln ABCD beweglich, ferner ordnet man in demselben 13. subtile Fäden in gleicher Weiten und in einem Parallelismo an, da die zwey äussersten, als AC und BD so weit von einander entfernet stehen müssen, so groß der Diameter sowol der Sonnen als des Monds, wann er am grössten erscheinen mag, in dem Foco des Tubi sich zeiget, darauf dann das Spatium zwischen diesen 2. Fäden in 12. gleiche Theile vor die Digitos eclipticos getheilet, und mit noch andern Fäden angerichtet wird. Endlich machet man diese kleine Machinam bey E und F an dem Tubo in dem Foco vest an, bey B und D aber lässet man solche frey um die zwey äussersten Fäden nach den Diametris der Sonnen und des Monds zu richten, und stellet dann dieses Instrument vermittelst einer Stell-Schrauben, damit es in einem Stand verbleiben möge, bey der Observation vest, so wird dieses bey allen Sonnen- und Mond-Finsternissen als ein Universal-Instrument, da die parallele Weiten der Fäden sich nach denen genommenen Diametris proportionirt richten, und dabey die Grösse der Finsternissen zeigen, gar gute Dienste thun. Tab. XVI. Fig. 6.

Von der neuen Derhamischen / auch sonsten einer andern verbesserten Micrometrie.

DEr berühmte Engeländer William Derham hat in denen philosophischen Transactionibus des 1703ten Jahrs vorgestellet, wie er aus der Experienz gantz practicable gefunden, daß, da man sonsten insgemein mit Zuziehung der in denen Tubis applicirten Micrometrorum und Reticulorum die kleine Spatia in dem Himmel zu messen pfleget, man eben sowol bey der Sonnen nach einer Projection auf ein weises Excipiens, vermöge einer accuraten Uhr, die halbe Secunden zeiget, und eines in dem Tubo creutzweiß angeordneten subtilen Haars, das man seinen Angeben gemäß etwas ausserhalb den Focum gegen das Objectiv-Glas, zu rucken muß, damit es sich auf dem Piano schärffer zeige, wie groß nemlich jederzeit der Sonnen Diameter, und in welcher Gegend eine Macula auch einer von den untern Planeten sich darinnen, dann aber wie groß eine Sonnen-Finsterniß befinde, eine neue Micrometriam anstellen könne, dabey auch Derham bemercket, wie diese Methode gar dienlich seye, daß, da man hier den Diametrum der Sonnen gantz accurat zu messen vermag, derselben Höhe dabey desto accurater determiniren, auch jene Abmessung hier viel leichter und nach seiner Meynung richtiger, da hingegen sonsten die meinsten in den Gedancken stehen, daß die Species der Sonnen sich nach der Projection nicht so scharff auf dem Excipiente, als durch den Tubum sehen lasse, vornehmen könne.

Will man so wol mit den Micrometris als Reticulis die Digitos eclipticos, die sich bey denen Sonnen- und Mond-Finsternissen ergeben, bey einer genauen Determination richtig ausfinden, muß man absonderlich auch dahin bedacht seyn, daß diese Instrumenta also mit angeordnet mögen werden, daß sie mit dem Sonnen- auch Monds-Cörper, wie solche in einer insensiblen Bewegung immerfort ihren Stand verändern, auch allgemach mit fortgehen, dergleichen Machinam hat vor wenigen Jahren Mr. de Louville ausgefunden, da er mit einer eisern Uhr eine Schrauben ohne Ende, mit dieser aber das in dem Tubo enthaltene, und nebst solchem bewegliche Micrometrum nach der Sonnen, auch nach dem Mond so accurat gehend gemacht, daß es immer mit den obbesagten Objectis accurat fortgerucket, also daß man alsdann mit weit besserer Bequemlich- und Richtigkeit die verlangte kleine Interstitia zu vernehmen vermogte, bey deren Accuratesse der Astronomie ein grosser Nutz angedyen. Herr Cassinus, der ältere, hat die Ausfindung gegenwärtiger Instrumenten und deren richtige Application auf die Tubos so hoch gehalten, daß er geglaubet, man könne in der gantzen

Astronomia practica nichts accuraters finden, wobey man solche kleine Spatia so nett ausmessen könte, als durch obige Instrumenta; dahero wir gantz billich auch eine Vorstellung von einem und dem andern dergleichen Instrument in dem vorhergehenden haben machen mögen.

Das sechzehende Capitel.

Von denen Quadranten/ Sextanten/ Octanten und andern Instrumenten/ die/ um die grössere Spatia in dem Himmel richtig zu messen, angeordnet werden.

Unter den Instrumenten, mit deren Beyhülffe man die grosse Weiten in dem Himmel gantz genau abzumessen pfleget, sind erstlich die Quadranten, als die principalste, vorzustellen, von diesen findet man vor jetzo unterschiedliche auf differente Art construirt, wir wollen von solchen etliche, wie sie von einigen berühmten Astronomis, absonderlich Herrn Hevelio und Herr Hoockio angegeben worden, in dem nachfolgenden darzeigen, und nun den Anfang von einem Hevelianischen Quadranten machen.

Von der Zubereitung eines Hevelianischen Quadrantens.

Es lehret Herr Hevelius in dem zweyten Capitel des ersten Theils seiner Machinæ cœlestis wie vor allen ein Quadrans mittelmässiger Grösse richtig zu verfertigen seye, diesen wollen wir auch allhier als ein gar bequemes Instrument, das von einem Orth zu dem andern leicht gebracht, und auf einem Gestell mit geringer Mühe dirigiret werden mag, in folgender Beschreibung, wie seine Construction beschaffen seyn müsse, erstlich vorstellen. Man macht diesen Quadranten im Radio von 3 bis 4 Schuhen aus Messing und versiehet selbigen innerhalb mit verschiedenen Queer-Regulen, die mit der gantzen Schweere von einer proportionirten Breiten und Dicken sind, damit sich das Instrument beym Gebrauch nicht biege oder krümme, auch nicht zu schweer befinde. Ferner lässet man aus dessen Centro bey C (wie die 1 Figur der XVII. Tabellen zeiget) an statt der beweglichen Regul, einen Perpendicul an einem langen und sehr subtilen Seiden-Faden über den in Grade und noch, wie gebräuchlich, in kleinere Theile eingetheilten Limbum hinab in D gehen, Tab. XVII. Fig. 1.

und dann zwey Absehen in der Figur, wie solche bey H und I angedeutet sind, auf der einen unbeweglichen Regul z. E. bey A und C durch ihre beygefügte Schrauben solcher gestalten anordnen, daß das Mittel der Absehen mit dem Centro des Instruments gar nett correspondire, dabey auch jedes Blech von beeden Absehen gantz accurat in einer Breiten seye. Nachdeme wird in der Mitten des Instruments ungefehr bey E eine runde Scheibe, wie dergleichen eine bey F zu ersehen ist, vest angeschraubet, an welcher eine runde Hülße stehet, solche muß alsdann an den Zapfen z. E. bey G gefüget werden, so wird der Quadrant, wann das gantze Stück bey G auf das Gestell zu stehen kommet, bey einer Stell-Schrauben in F gantz unbeweglich gemacht. Erstbemeldtes Gestell bestehet aus vier Füssen, unten an demselben wird bey einem jeden eine lange Schraube L, M, N, O, angeordnet, wobey man das Instrument, so der Boden nicht viel von dem Horizont abgehet, gar genau in seinen verticalen Stand bringen kan, wann aber der Boden gar starck abhangend wäre, könte man doch das Instrument bey dem Theil in G, da man das eine Stück von dem andern, so weit es beliebet, mit einer langen Schrauben zu stellen vermag, in der vorigen verticalen Stellung, um die Höhe eines vorgegebenen Sterns behörig zu determiniren, accurat richten. Bey Messung der Sonnen-Höhen kan man noch letztens auf dem Quadranten, und zwar auf dessen Absehen folgendes gar wohl und bequem anbringen; man macht in der Mitten des äussern Absehens, das in der Figur bey C stehet, ein sehr subtiles Löchlein, auf den andern aber bey A aus dem correspondirenden Punct einen gar kleinen Circkel, (wie bey H) dessen Diameter bey gegenwärtigen Radio von 3 biß 4 Schuhen kaum den 5ten oder gar kaum den 6ten Theil eines Zolles in der Grösse gleich ist, so wird man, wann die Gestalt der Sonnen durch obbesagtes Loch auf diesen kleinen Circkel accurat fället, auch ihre verlangte Höhe alsdann gar richtig erlangen. Wollte man eben dieses noch gewieser effectuiren, mag man einen höltzern Deckel, wie bey P einer repræsentiret wird, über das Absehen in A stellen und die kleine Röhre daran an das Loch in C richten, so wird sich die Sonne wegen Abhaltung des äussern Liechtes alsdann dardurch weit schärffer dann vorhero auf dem Circkel determiniren, welches man oben hinein durch ein in diesen Deckel geschnittenes Loch gar genau wird observiren können.

Von dem Gebrauch dieses Quadrantens.

Man bringet erstlich dieses Instrument durch die vier Schrauben L, M, N, O, oder, so der Boden gar starck abhängig ist, mit dabey durch das Stuck in G bey dem Senck-Bley CD in einen rechten verticalen

ticalen Stand, richtet alsdann die zwey Absehen A und C gegen den Stern, oder lässet bey der Sonnen ihre Speciem durch C auf das andere Absehen in in A fallen, so wird der Faden des Perpendiculs die Höhe in Graden und dern Minutiis auf dem eingetheilten Limbo richtig anweisen. Ob gleich diese Manier mit dem Perpendicul als schon was altes sollte angesehen werden, indeme man sich selbiger auf den Quadranten der Astrolabien längstens bedienet, so mag doch solche Art denjenigen, die im observiren noch nicht sonders exerciret sind, wohl recommendiret werden, da diese auch nach des Herrn Hevelii Meynung von jener Methode mit der beweglichen Regul hierinnen den Vorzug hat.

Von der Zubereitung eines nach des Herrn Hevelii Anweisung angeordneten Azimuthal-Quadrantens.

MAn pfleget die Quadranten, gleichwie schon Tycho gethan, auch auf andere zum observiren destinirte Instrumenta, zum Exempel auf die so genannte Azimuthal-Circkel zu appliciren, daher sie dann den Nahmen der Azimuthal-Quadranten überkommen; dergleichen Instrument hat auch unter andern Herr Hevelius mit grosser Mühe und Sorgfalt, weilen es hier zugleich auf zwey Instrumenta ankommet, zum Stand gebracht, gleichwie in dem IX. Capitel des obbesagten Buchs ein mehrers hievon gemeldet wird. Es hat aber dieser vortreffliche Astronomus den Radium von solchem Quadranten 6 Schuh groß, die Regul hierzu, bey 8 Schuhen hin, und den besagten Circkel in Diametro 4 Schuh groß genommen. Fig. 1. Diesen Azimuthal-Circkel wird auf dem Gestell, so mit verschiedenen Streb-Eisen versehen ist, recht wohl bevestiget, damit sie beederseits dem Gewicht des darauf stehenden Quadrantens genugsamen Widerstand thun können, zu unterst hat das Gestell eine und die andere Stell-Schraube, dabey man den Circkel, so der Boden noch zimlich eben ist, wie bey dem vorhergehenden Quadranten gezeiget worden, gantz accurat zu richten vermag. Um das Centrum sind zwey Ringe ineinander geordnet, von welchen der innere nach Erforderung der Umstände durch ein Schrauben-Werck etwas in die Höhe getrieben, und oben gar fein poliret wird, daß der gantze Quadrant, den man hier darauf stellet, um desto leichter herum möge geleitet werden; Damit aber dieser auf einer Seiten nicht schweerer seye, dann auf der andern, so wird, indeme die untere Regel des Quadrantens um das Centrum des Azimuthal-Circkels in C eine stäte Bewegung hat, der leichtere Theil davon, der hier von C gegen D stehet, bey D mit einem etwas schweeren Corpore gegen den andern Theil von C in A in ein Æquilibrium gebracht, so kan solcher

solcher alsdann viel leichter fortgeschoben werden, und weil der Quadrans mit einander eine zimliche Schweere hat, so muß man auch selbigen inwendig mit verschiedenen Reguln creutz-weiß fassen, daß er eine desto mehrere Haltung habe; Damit aber eben dieser immer in einem verticalen Stand, und auf einer vesten Basi stehe, muß man an die untere Regul auf die Seiten hinaus Gegen-Reguln machen, an dieser eine verticale Stange EF, die oben an den innern Regeln bey F vest angemacht ist, anordnen, indeme aber dabey dannoch nicht der eigentliche verticale Stand des Quadrantens, den das Perpendicul bey G zeiget, erlanget worden, so muß man besagte Stange E vermöge eines Gegen-Eisens L N als gleichsam einer Gegenstrebung, da man dieses mit einer Hülssen bey L. und einer Stell-Schraube an jenem etwas entweder höher oder was niedriger, bey einer andern Neben-Stell-Schrauben aber, wie bey M zu ersehen, gar subtil richtet, in ihren gehörigen Stand bringen, also daß, so sich zuvor der Azimuthal-Circkel recht horizontal befindet, der Quadrans alsdann recht vertical stehet. Bey N hänget ein langer Hacken N O herab, mit welchem der Observator, weil er immer bey A dem untern Absehen bleiben muß, den gantzen Quadranten bey N, mit leichter Mühe hin- und herschiebet. Die bewegliche Regel wird unterhalb A zimlich dick und schweer, an dem übrigen obern Theil aber schmäler und dünner gemacht, damit solche um A das Centrum desto leichter geführet werde. So man diese Regul mit ihren Absehen gar accurat auf einen Stern zu richten verlanget, lässet man so wohl oben bey B über dem Rucken des Limbi hinab, als unten bey P und D ebenfalls über diesen um kleine Rollen dünne Schnüre biß an den äussersten Theil der beweglichen Regel gehen, da man dann die Regul bey H gar subtil in die Höhe, bey I aber wieder herab wird bringen können. Eben dieses lässet sich mit einer Schrauben ohne Ende noch accurater practiciren, gleichwie bey Q gezeiget wird, da nemlich besagte Schraube in ein Rad bey R greiffet, welches im herumdrehen zwey andere, da ein jedes mit einer langen Axi versehen ist, und zwar das eine hinauf- das andere hinab-wärts treibet, also daß, so man die Schnüre bey H und I auf besagte Axes windet, und die Machine an der Regul bey A gehörig ansetzet, bey Herumdrehung der Schrauben ohne Ende die Absehen auf das accurateste auf einen jeden vorgegebenen Stern dabey gerichtet werden mögen.

Fig. 4.

Von

Von dem Gebrauch des Azimuthal-Quadrantens.

MAn bringet erstlich den Azimuthal-Circkel in einen solchen Stand, daß er mit dem Horizont bey den untern Schrauben des Gestelles gantz accurat parallel zu stehen komme, und dabey darauf der Anfang der Numeration, die hier von der Mittag-Linie an gehet, auf diese gar nett falle, alsdann stellet man bey L nach den obigen den Quadranten gantz genau in einen verticalen Stand, schiebet mit dem Hacken LN bey N eben diesen so weit hin und her, biß der vorgegebene Stern in das Planum des Quadrantens fället, und observiret dann dessen Höhe, so wird man nebst solcher auch den gesuchten Azimuthal-Winckel, und also zwey Data um das verlangte desto eher zu erlangen, richtig überkommen. Bey diesem Quadranten mag man, wann er so groß, wie hier der Hevelianische, nemlich 6 Schuh im Radio ist, als da die Eintheilung so wohl in Minuta prima als secunda gar füglich geschehen kan, die Altitudines meridianas so wohl der Planeten als Fixsterne, die Declinationes aller Sterne, wie auch die Æquinoctia und Solstitia gar wohl ausfinden.

Von der Zubereitung einiger andern Quadranten nach des Herrn Robert Hooks Angeben.

ES ist der berühmte Engeländer Robert Hooke jederzeit der Meynung gewesen, daß, wann Herr Hevelius ihme gefolget, die Instrumenta zum observiren nach seinem Sinn verfertiget, und die Quadranten mit Telescopischen Dioptren, welches jener in seinen Scriptis bey Gelegenheit absonderlich zum öfftesten urgiret hat, so sollte er damit zehenmal mehr præstiret, und demnach zehenmal bessere Observationes, als sie vor jetzo sind, zum Vorschein gebracht haben, es wird aber dabey jederman, der die Observationes etwas genäuer zu untersuchen weiß, gar leicht erkennen, daß Herr Hooke hierinnen zu weit gegangen, absonderlich aber, da er sich an einem Ort also verlauten lässet, wie er mit einem Quadranten, der in dem Radio nur eine Spanne groß, und nach seiner Invention angeordnet wäre, zehenmal bessere Observationes dann Herr Hevelius mit seinen grossen Quadranten darstellen könne, dessen sich seine andere Lands-Leute wohl nicht berühmet, indeme sie die Hevelianische Observationes vor weit richtiger erkennet. Dieses Ansinnen hat bemeldten Auctori Anlaß gegeben, eine und andere Quadranten, nebst andern Instrumenten,

strumenten, so wol in seinen Animadversionibus über den ersten Theil der Hevelianischen Machinæ cœlestis als in den operibus posthumis, nach seiner Invention vorzustellen, dern Construction, weilen sie von den ordinairen was besonders haben, wir auch bey dieser Gelegenheit allhier in den folgenden zeigen wollen.

Der erste Hookische Quadrant ist in besagten Animadversionibus p. 15, und in der 32ten Figur allda beschrieben, welchen wir nun allhier und in der 1 Figur der XVIII Tabell nach seiner Construction vorstellig machen: Es seye AAAA ein Quadrant von einer zimlichen Grösse, z. E. in Radio von 10 Schuhen, auf dessen Limbro ziehet man aus dem Centro C wie ordentlich, einen accuraten Circkel BBB, und theilet selbigen von M gegen I durch subtile Puncten in 90 gleiche Theile. DDD ist die bewegliche Regul, an dieser wird Seitwärts so wol bey K eine Schraube, die ein subtiles Haar hält, als bey EF eine kleine Regul, so mit der vorigen perpendicular stehen muß, angerichtet, nachdem ziehet man aus dem obigen Centro C durch den Punct K auf die kleine Regul in F eine gerade Linie, und beschreibet von F biß in G aus einem besondern Centro, das auf der Linie CF stehet, und sich nach der folgenden Proportion zeiget, einen Bogen, dabey man den Schluß also macht, sagend: Gleichwie sich KI verhält gegen CI dem Radio des Quadrantens, so verhält sich KF gegen dem Radio, womit man den verlangten Bogen FG, der zum Supplemento des grossen Circkels dienet, ziehen muß, alsdann nimmt man einen Grad von diesem kleinen Circkel, träget selbigen von F gegen G, und theilet eben den Grad in so viele kleine Theile, als es sich thun lässet, durch Transversal-Linien ein, da man von F gegen G fortzehlet, endlich so man gantz genau zu wissen verlanget, wie groß der bey der Höhe eines Sterns zwischen den zweyen Absehen der Liniæ Fiduciæ CKF, und zwischen MM genommene Winckel seye, spannet man das subtile Haar bey K über dem zur rechten Hand sich befindenden nächsten Theil-Punct oder Grad accurat gegen H aus, und giebet wohl acht, was allda in H vor kleine Theile eines Grades in Minuten und Secunden, auch dabey vor Grade auf dem Circkel BBB angedeutet werden, da dann die Summa dieser beeden die eigentliche Grösse des verlangten Winckels dargeben wird.

Tab. XVIII Fig. 1.

Der zweyte Quadrant, welchen Hr. Hooke in obbemeldten Animadversionibus pag. 51. 52. ꝛc. vorstellig gemacht, wird mit einem künstlichen Schrauben-Werck, wobey man auf einer messingen Scheiben so wol die Minuten als Secunden gar genau zu determiniren vermag, wie folget, angerichtet. Man bereitet zu förderst einen Quadranten nebst den innern Regeln, damit sich der Limbus nicht krümme, aus guten geschmiedten Eisen, ordnet in dessen Centro einen hohlen Cylinder (dergleichen einer bey dd in der 2 Figur der obigen Tabell zu finden ist) an, bey dem der innere Diameter ungefehr den 40ten, der äussere den 30ten Theil des Radii, die

Fig. 2.

Höhe

Höhe aber über der Flächen nur den 90ten Theil ausmacht, die äussere Seite dieses Cylinders muß so accurat, als es seyn kan, rund gedrehet, und in ein rundes Loch von gleicher Grösse, das zu Ende der beweglichen Regul sich befindet, wohl eingerieben werden, damit die Regul um den Cylinder satt gehe, auf diesen Cylinder dd schraubet man oben einen Ring ff, daß die Regul nicht herab falle. Auf obbemeldten eisern Rand wird alsdann ein anderer von geschlagenen Messing mit Schrauben dergestalten angemacht, daß er z. E. bey einem Quadranten im Radio von 5 Schuhen um einen halben Zoll über den eisern Rand hinaus, und am jedem Ende um ein merckliches über den Quadranten hin, wie in der Figur bey BBBB zu ersehen, langet. Der Rucke dieses messingen Limbi muß mit Zuziehung der beweglichen Regul CCC in eine rechte Rundung gebracht, und die Fläche, auf der die Regul hin und her beweget wird, wohl poliret werden. An dieser Regul wird alsdann zu nächst bey dem Rand des Quadrantens das obbemeldten Schraub-Werck, das aus puren Eisen bestehen kan, und die oberste Figur noch deutlicher vorstellet, bey K vest angemacht, nachdeme man zuvor den untern Theil der Regul, der an dem Rand des Quadrantens ist, etwas schräg ausgefeilet, damit jenes gegen dem Plano des Quadrantens immer schräg lauffe, und also desto bessern Platz habe. Durch diese gantze Machine gehet unten in den runden Höhlungen bey n, ss eine Stange, die beständig in einem Stand bleibet, das eine Ende davon bey 7 ist zugespitzt, und in die conische Eintieffung des Cylindri gg gerichtet, welchen man mit seiner Neben-Schrauben an solche Spitze treiben kan, an das andere Ende bey 8 ist eine runde Theil-Scheibe, ein kleiner Zeiger und eine Handhebe x zum umdrehen angeordnet. Zwischen diesen beeden Enden ist die Stange unter der Regul, und zwar bey 6 mit einem Schrauben-Gewind versehen, dieses dienet dazu, daß, indeme es mit der Schrauben bey L auf des Quadranten Rucken etwas starck angerucket, die Stange aber bey der Handhebe x alsdann immer umgedrehet wird, die Machine samt der Regel an dem Quadranten auf- und abgehe, dieses lässet sich noch bequemer thun, so man, weil der Observator bey dem Centro des Quadrantens durch den auf der Regel richtig applicirten Tubum die Höhen und Distanzen nehmen muß, an die obige Stangen bey s ein Trieb richtet, in das ein Rad qq, so an einer langen Stangen OOO vest angemacht ist, greiffet, so wird man, indeme bey der Handhebe pp die lange Stange samt dem Rad herumgetrieben wird, eben so, wie mit der Handhebe bey x obige Stangen herumdrehen, und folglich die gantze Machination an dem Quadranten auf- und abbringen können. Endlich werden auf dem Rand des Quadrantens, nicht, wie ordentlich, die Grade, sondern die Umgänge, wie offt sich nemlich der Zeiger auf der Scheiben mit der Stangen vom Anfang biß zum End einen gantzen Quadranten durchdrehet, mit gar subtilen Puncten

und Zahlen angemercket, (die das Stuck ee mit seiner Spitzen anzeiget und ein Vergrösserungs-Glaß, so auf den Stefft bey f gestecket wird, desto deutlicher zu erkennen giebet) und auf besagter Scheiben über 1000 Theile vor die Minuten und Secunden zur Eintheilung genommen, diese Umgänge und Theile wird man alsdann gar leicht, so zuvor bekannt ist, wie viel sich eigentlich in einem Quadranten solcher Umgänge und Theile ergeben, in lauter Grade, Minuten, Secunden verwandeln, und in eine Tabell bringen, da man nemlich, so sich z. E. auf dem gantzen Quadranten $1600 \frac{911}{1000}$ Umgänge ereignen, bey richtig angestellter Devision mit 90 und 60, vor einen Grad $17 \frac{788}{1000}$ Umgänge, vor eine Minute $\frac{296}{1000}$ eines Umganges vor eine Secund ungefehr $\frac{5}{1000}$ eines Umganges findet, dabey dann eine Tabell vor jede Grade, Minuten und Secunden gar leicht zu construiren seyn wird.

Der dritte Quadrant, der in den Hookischen Operibus posthumis p. 508 beschrieben zu finden, bestehet in folgender Construction: Man lässet erstlich denselben im Radio von 16. 18 und mehrern Zollen, und dessen eine Seiten zum wenigsten noch einmal so groß dann der Radius ist, wie die 3 Figur der XVII Tabell zeiget,) aus Messing zubereiten, richtet Fig. 3. in P dem Centro des Quadrantens eine bewegliche Regul, die über einen Schuh grösser dann obbesagter Radius ist, an, und machet nach der Länge mitten durch solche eine Oeffnung in der Breite eines starcken Zolles, in diesem Durchschnitt wird ein Astronomischer Tubus von 3 Schuhen, der bey M mit einem Objectiv-Glaß, bey O aber mit einem Ocular versehen ist, vest gestellet. Ferner verfertiget man einen platten Circkel-Ring VXY in Diametro bey zweyen Schuhen, und theilet einen Circkel auf dessen Limbo erstlich in 3, einen jeden in 60, und dann wieder einen jeden 60ten Theil durch die Diagonal-Linien in 60 gleiche Theile, daß demnach die gantze Circumferenz, die sich nach dem Diametro bey zweyen Schuhen, auf 6 Schuh hin erstrecket, indeme 3mal 60, 180, und 60mal 180, 10800 ausmachen, in 10800 gleiche Theile getheilet wird, welche eine Eintheilung der Minuten und Secunden vor 3 gantze Grad geben. Dieser getheilte Circkel dienet um die Minuten und Secunden, die sich über die gantze Grade ergeben, gar genau auf gegenwärtigen Quadranten zu finden, da man jenen an diesen auf folgende Weise appliciret. Man determiniret erstlich, weil das Centrum des Circkels, wie die Figur zeiget, nahe an des Quadranten Rücken stehen muß, um wie viel Theile des Radii jenes von diesem entfernet seye, zu dieser Distanz nimmt Hooke 120 gleiche Theile, ferner füget man in des Ringes Centrum einen messingen Cylinder, dessen Diameter den 60ten Theil von dem Radio PB, die Länge sol viel, als die Breite des Ruckens ist, (den man einen Zoll breit machen mag,) giebet, oben aber darauf einen langen und subtilen Zeiger, damit

er sich um Q das Centrum desto leichter drehen lasse, dieser wird vermöge einer dünnen Säiten, indeme solche um den besagten Cylinder geschlungen, und über dem Rücken des Limbi in B und C vest gespannet, die Regel aber hin- und her geschoben wird, beweglich gemacht, da dann jederzeit, so die Regel von 3 zu 3 Graden fortgerucket wird, der Zeiger seinen Umgang gar accurat halten muß, so daß solcher bey einem jeden Grad, nach dem obigen Diametro von 2 Schuhen, eine Bewegung bey 25 Zoll weit überkommet, in welchem Spatio man gar wohl eine Eintheilung von 3600 Theilen vor die 60 Minuten eines Grades, und vor die 60 Secunden einer Minuten durch die Transversal-Linien anzubringen vermag. Endlich ist noch hierbey zu erinnern, daß, so man die Quadranten zu den Höhen der Sternen accurat zu stellen verlanget, gegenwärtiger Auctor diese Methode, die auch bey allen andern applicable ist, dargebe: Er richtet unten an der langen Seiten des Quadrantens bey K einen subtilen Stefft perpendicular an, und füget aus einer gar leichten Materie einen langen spitzigen Zeiger GHP dergestalten daran, daß dessen unterer, ob schon gar kurtzer Theil GK um ein merckliches schweerer dann der längere PK seye, damit die Zeiger-Spitze bey F immer gegen das Zenith zu sich accurat wenden möge, von oben herunter, wo diese Spitze hinzeiget, lässet er aus F einen langen subtilen Seiden-Faden mit einem zimlich schweeren Gewicht, als ein Perpendicul in E, hinab hangen; welches, so der Faden über dem Stefft G accurat zu stehen kommet, den verlangten Stand dieses Instruments gantz genau zeigen wird.

Von dem Gebrauch der drey obigen Quadranten.

Auf dem ersten Quadranten nimmt man, nachdeme selbiger zuvor seine richtige Stellung überkommen, wie man sonsten zu thun pfleget die Höhe des vorgegebenen Sterns bey dem Winckel, so zwischen der Horizontalen Linie M und der Linea Fiduciæ CKF enthalten, und determiniret dessen Grösse über die Grade nach denen beygehenden Minuten und Secunden wie folget: Man spannet das subtile Haar bey K über den zur rechten Hand nächsten gantzen Grad in H gantz accurat aus, und giebet wohl acht wie viel Minuten und Secunden allda von dem Haar abgeschnitten werden, solche addiret man noch zu denen auf dem Limbo des Quadrantens angewiesenen Graden, so wird man den Winckel nach seiner Grösse gar genau wissen.

Auf dem zweyten Quadranten wird der Winckel der verlangten Höhe also gefunden: Man stellet erstlich das Instrument, wie es sichs gehöret, um die Höhen recht zu messen, lässet die Abziehung durch den

auf der beweglichen Regel CCC angeordneten Tubum auf den Stern zu gehen, da man bey der Handhebe Xp die Stange ooo so lang herum drehet, biß die bewegliche Regel an den jenigen Ort gelanget, wo die in dem Tubo enthaltene Durchschnitte der Pinnacidiorum accurat auf den Stern treffen, so wird man auf dem Limbo des Quadrantens bey der Spitzen des Stückes ee, die Anzahl der Umgänge von unten hinauf auf der Scheiben tt bey dem langen Zeiger, die Theile davon, dann aber aus einer Tabell, nach den gefundenen Umgängen und Theilen die Grade Minuten und Secunden vor den gesuchten Winckel ersehen können.

Der dritte Quadrant dienet zum Gebrauch auf folgende Weise; man richtet erstlich den Quadranten vermöge des langen Zeigers GHF und des Perpendiculs E F so accurat wie zu dem Höhen erfordert wird, stellet den andern Zeiger ST, so zuvor die bewegliche Regul P R zu Anfang eines beliebigen Grades gar nett angesetzet worden, auch zu Aufang auf einen von den dreyen Hapt-Theilen, als entweder in V,, oder in X. oder in Y, und schiebet die Regul so lange hin und her bis man durch den daran gefügten Tubum O M den Stern gantz accurat ersehe, so wird man vor den gesuchten Winckel der Höhe auf dem Limbo des Quadrantens, als auf CQP, die Grade, und auf dem runden Circkel die dazu gehörige Minuten und Secunden überkommen. Es will der Erfinder dieses Instruments behaupten, daß so solches mit grossen Fleiß nach der obigen Anweisung verfertiget wird, dieser Quadrant eben so gute Dienste als einer von den grössten thun möge, dazu noch dieser Vortheil kommet, daß sich dabey das Instrument gar leicht regieren und von der Stelle bringen lasse, das man bey grossen Quadranten nicht findet.

Von der Zubereitung eines andern Astronomischen Quadranten nach des berühmten P. Bonfæ Invention.

Dieser geschickte Mann giebet in denen Journeaux des Sçavans des 1686ten Jahrs eine Methode an die Hand, wie man so wohl auf denen Quadranten als Halb-Circkeln, so klein sie auch seyn mögen, mit Zuziehung verschiedener Räder, dergleichen man sonsten an die Uhren zu appliciren pfleget, auch die kleineste Theile von einem Grad bis auf die Minutias quartas und noch weiter ausfinden könne, welche in dem fol-
Tab. XVII. Fig. 4. genden bestehet. Man theilet erstlich, wie gewöhnlich den Quadranten in 90 gleiche Theile als Grade, füget selbigen die gehörige Zahlen bey, und ordnet zu äusserst an dessen Circumferenz so viele Zähne, dern Anzahl

entweder den 8ten oder den vierten oder den halben Theil der Circkel-Eintheilung oder gar den gantzen Inhalt des Circkel ausmacht, nach welchen Theilen alsdann dieser belobte Pater so wohl die Trieb-Stecken der Triebe als die Zähne der Räder richtig im Zahlen determiniret, und in gewisse Tabellen gebracht, gleichwie unten ein Exempel bey der Eintheilung des Quadrantens in 90 Zähne darthun wird. Die bewegliche Regul zu diesen Quadranten, als AB, machet man zimlich dick, und zugleich unten zwischen B und Q gantz hohl um das Räder-Werck darinnen anzubringen, oberhalbs aber richtet man an einige Axes, die durch die Regul gehen, subtile Zeiger, so auf die Circkel weisen, von diesem wird ein jeder in 60 gleiche Theie eingetheilet, auf welchen derjenige bey M die Minuten, bey S die Secunden, bey T die Terzen, bey Q die Quarten, vorstellet. Damit aber alle diese Zeiger in ihrer richtigen Bewegung darauf herum gehen, so füget man an die Zähne der Circumferenz des Quadrantens ein Trieb, das in solche greiffet, also daß sich die bewegliche Regul AB um A das Centrum ohne Umdrehung des Triebs nicht bewegen kan, an eben dieses Trieb aber ordnet man eine Axe mit einem Rad, von so vielen Zähnen, wie der Auctor angewiesen, dieses 1 Rad lässet man alsdann in die Triebstecken des 2 Triebs, das in der vorbesagten Concavität gegen dem Centro A stehet und an seiner Axi mit einem 2 Rad versehen ist, greiffen, beschreibet aus dem Punct, in welchem die Axe des zweyten Rads stehet, als dem Centro, auf der obern Seiten die bewegliche Regel dem ersten Zeiger-Circkel mit 60 gleichen Theilen, und richtet den Zeiger an die Axe, so wird man die Minuten haben können. Ferner füget man, wo die Secunden, Terzen &c. zu wissen vonnöthen sind, noch mehrere Triebe und Rädrr von so vielen Triebstecken und Zähnen, als der Inventor die Zahl dern angewiesen, auf gleiche Weise bey, und determiniret dazu die Scheiben nebst denen Weisern wie oben. Endlich ordnet man an die bewegliche Regul entweder 2 Telescopische Absehen, oder zwey kleine Cylindros, um die Abziehlung desto leichter und richtiger zu nehmen: Damit aber auch dieses so wohl zu Anfang als am End als bey 0 und 90 auf dem Quadranten geschehen könne, muß man auch die Zähne biß zu äusserst hinaus zu beeden Seiten auf der Circumferenz continuiren, wie aus der Figur gar leicht zu ersehen, die Axes kan man auch ausserhalb auf der Zeiger-Scheiben gantz rund, und die Centra der Zeiger mit einem kleinen runden Loch machen, da man diese auf jene vest schraubet, so wird man, wann die Absehen auf den Anfang eines Grades treffen, alsdann zugleich einen jeden Zeiger auf seinen Anfang, der auf den Scheiben exprimiret ist, stellen können, wodurch dann so viel erlanget wird, daß man jeden vorgegebenen Winckel so wohl in Graden und seinen sehr kleinen Theilen recht und so accurat als nach einer Methode zu determiniren vermag, dafern man auch

an

an der accuraten Eintheilung der Triebe und Räder keinen Fleiß hat ermangeln lassen.

Tabell vor die Eintheilung eines Quadrantens in 90 Zähne / nach des P. Bonfæ Methode.

	Zähne der Trieb und Räder.	Umgänge der Trieb u. Räder.	Determination der kleinern und kleinsten Theile eines Grades.
1	Trieb 6	$\frac{1}{6}$	1
	Rad 36		6
2	Trieb 6	1	6
	Rad 60	1	60 M
3	Trieb 6	10	60
	Rad 36	10	360
4	Trieb 6	60	360
	Rad 60	60	3600 S
5	Trieb 6	600	3600
	Rad 36	600	21600
6	Trieb 6	3600	21600
	Rad 60	3600	216000 T
7	Trieb 6	36000	216000
	Rad 36	36000	1296000
8	Trieb 6	216000	1296000
	Rad 60	216000	12960000 Q

Oder

	Zähne der Trieb und Räder.	Umgänge der Trieb u. Räder.	Determination der kleinern und kleinsten Theile eines Grades.
1	Trieb 8	$\frac{1}{8}$	1
	Rad 64		8
2	Trieb 8	1	8
	Rad 60	1	60 M
3	Trieb 8		60
	Rad 64	$7\frac{1}{2}$	480
4	Trieb 8	60	480
	Rad 60	60	3600 S
5	Trieb 8	450	3600
	Rad 64	450	28800
6	Trieb 8	3600	28800
	Rad 60	3600	216000 T
7	Trieb 8	27000	216000
	Rad 64	27000	1728000
8	Trieb 8	216000	1728000
	Rad 60	216000	12960000 Q

Von dem Gebrauch dieses Quadrantens.

Man bringet dieses Instrument, wie gehörig, in seinen verticalen Stand, stellet die bewegliche Regul auf den Anfang eines Grades, und richtet dann jeden Zeiger, vermöge der Stell-Schrauben, zugleich auch auf den Anfang, wo sich solcher auf einer jeden Scheiben zeiget, so werden sich dann, nachdeme man mit solchen Quadranten den Winckel von der Höhe des vorgegebenen Sterns genommen, auf der Circumferenz dessen Grade, und auf der besagten Regul, die beygehende Minuten, Secunden ꝛc. gantz richtig ergeben.

Von

Von der Zubereitung noch eines andern Astronomischen Quadrantens / auf dem die gar kleine Theile von den Graden, nach des Herrn de Louville Anordnung, mit einem Micrometro ausgefunden werden.

Es lehret Mr. de Louville, ein vornehmes Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Paris in derselben Memoiren, die vor das 1714te Jahr publiciret sind, daß, so man die Construction der Micrometrorum, die in dem vorhergehenden Capitel vorgestellet worden, wohl verstehet, und solche in den Tubis recht zu appliciren weiß, man auch vermöge eines dergleichen Instrumentes die Theilung auf einem Quadranten viel leichter und netter als nach der gewöhnlichen Methode vorstellig machen könne. Es lässet Mr. de Louville in selbigem einen subtilen Seiden-Faden, so jederzeit horizontal sich befindet, und zuweilen einen andern unbeweglichen zwar bedecket, aber nicht berühret, vermittelst einer accuraten Schrauben, dern Gänge sehr enge, und dabey einander gar gleich kommen, beweglich machen, zehlet die Umgänge und zugleich die kleinere Theile, welche ein Zeiger auf einer in 100 gleiche Theile getheilten Scheiben zu erkennen giebet, so viel zu einem Minuto primo erfordert werden, und construiret nach diesem Fundament eine Tabell, so wird man dabey die accurate Grösse eines jeden gesuchten Winckels determiniren können.

Von dem Gebrauch dieses Quadrantens.

Wir nehmen, um den Gebrauch dieses Instruments zu zeigen, z. E. eben dasjenige, welches der Auctor in obbesagten Memoiren dargestellet, wie nemlich die Höhe der Sonnen um dem Mittag von dern obern Limbo an dabey gantz richtig zu messen seye. Man richtet die Regul des Quadrantens solcher gestalt, daß der eine horizontale Faden, der in dem Tubo unbeweglich stehet, auf diesen Limbum zu treffe, und giebet wohl acht, ob auch zugleich die Regul auf einen Theil-Punct in dem Quadranten falle, da man dann in diesem Casu das verlangte gar bald wird wissen können. Solcher Casus pfleget sich gar selten also zu ereignen, dahero wird erfordert, daß man obbesagten Faden alsdann auf den allernächsten Theil-Punct von dem obern Limbo abgehen, und hingegen an dessen Stelle den beweglichen horizontalen, indeme man in dem Micrometro immer die Schrauben umdrehet, biß er den obern Limbum

von der Sonnen anrühret, gelangen lasse, so wird man mit Zuziehung der obigen Tabell, nachdeme die Umgänge der Schrauben und die Theile davon auf der Scheiben richtig notiret worden, noch eine Zahl von Minuten und Secunden ausfinden, die man zu dem auf dem Quadranten zuvor determinirten Winckel nach Beschaffenheit der Sach, entweder addiret, oder davon subtrahiret, dabey dann endlich der gesuchte Winckel auch auf eine neue Methode gantz genau erlanget wird.

Von der Zubereitung und den Gebrauch zweyer Hevelianischen Sextanten.

WEil die Sextanten, als kleinere Theile eines Circkels, leichter dann die Quadranten zu regieren sind, so pfleget man auch dergleichen öffters zu verfertigen, und meinstens vor die Weite der Stern, die sie von einander haben, zu gebrauchen, zu diesen werden entweder zwey Observatores oder nur ein einiger, nachdeme die Construction ist, erfordert, gleichwie aus dem folgenden zu ersehen seyn wird.

Ein Sextans vor zwey Observatores wird in vielen Stücken auf gleiche Arth wie ein ordentlicher Quadrans verfertiget. AB ist der Limbus von jenen, der den 6ten Circkel-Theil, als 60 Grade, in sich begreiffet, dieser wird mit zweyen unbeweglichen Regulis als mit AC und BC und mit andern Neben-Regeln wohl gefasset, damit er beym Gebrauch nicht der geringsten Veränderung unterworffen seye. In C dem Centro wird ein Cylinder $1\frac{1}{2}$ Zoll dick und zwey Zoll hoch angeordnet, so an statt eines Absehens dienet, dann es wird an selbigem so wohl durch das bewegliche Absehen bey D als durch das unbewegliche bey B hinaus abgezielet, dabey auch erfordert wird, daß die Dicke solches Cylindri mit der Breite des mittlern Bleches in denen Absehen gantz accurat in einer Grösse seye, gleichwie bey G und H zu ersehen. Das Gestell hierzu wird aus guten Eichen-Holtz in der Gestalt, wie die 1 Figur der XIX Tabellen zeiget, und bey 6 Schuhen hoch, daß man im observiren aufrecht und demnach gantz bequem, durch die Absehen des Sextanten abzielen könne, zubereitet. Auf diesem Gestell wird der Sextans auf jeden Seiten zu, so wohl beweglich als vest gemacht, indeme man eine Nuß, wie eine kleine in des Bions mathematischen Werck-Schul p. 146 und hier bey E anzutreffen ist, in Diametro von 5 bis 6 Zollen dazu gebraucht, die man mit einer Stell-Schrauben nach Verlangen unbeweglich machen kan, dergleichen lässet sich auch bey dem Stuck in F mit den 2 Gewerben und 2 Stell-Schrauben in kleinen Sextanten gar wohl practiciren, wovon Herr Hevelius in dem III. Capitel des I Theils seiner Machinæ cœlestis ein mehrers lehret.

Tab. XIX. Fig. 1.

Der andere Sextans, den nur ein einiger Observator tractiren mag, wird auf folgende Arth, wie Herr Hevelius in dem IV. Capitel der besagten Machinæ cœlestis anweiset, richtig construiret: Man lässet erstlich einen starcken messingen Bogen nach dem Radio von 3, 4 und mehrern Schuhen und so groß, daß 60 Grade darauf beschrieben werden können, nebst zweyen Regeln in der Länge des erst bemeldten Radii verfertigen, und selbige so zusammen fügen, daß, wie die 2 Figur der obbesagten Tabell deutlich weiset, die eine Regul, als CA, am Ende des Limbi AD bey A gantz unbeweglich stehe, die andere aber, als CB, auf diesem Limbo hin und her beweglich seye. Ferner richtet man, damit sich der Circkel-Bogen nicht krümme, noch einen andern in der Mitten der Regul CA in F an, und daran eine kleine Regul DF. Unterhalb des kleinen Bogens ordiniret man überdeme eine kleine Queer-Regul GH mit einer langen Schrauben IK, welche beede bey MN etwas grösser und deutlicher vorgestellet worden, dieses Stuck dienet dazu, daß man bey Umdrehung solcher Schrauben die bewegliche Regul CB, weil es sich mit der blosen Hand so accurat nicht thun lässet, gantz insensibel fortrucken und auf ein Haar stellen könne. Endlich richtet man so wohl auf der beweglichen als unbeweglichen Regul bey dem Limbo des Quadrantens dann auch in dessen Centro cylindros von gleicher Dicke und Höhe, und zwar jeden 1½ Zoll dick und 2 Zoll hoch, als Absehen, gehörig an, und füget annoch dem letzten zwey Flügel mit zweyen Absehen, die um selbigen wie die Stücke bey PQRS gar leicht zu erkennen geben, beweglich sind, damit die Absehen nach dem Aug des Observatoris, das hier in dem Centro des Quadrantens seine Stelle haben muß, disponiret werden mögen. Alsdann wird dieses Instrument auf eben dergleichen Stellage, wie diejenige bey dem vorhergehenden Sextanten ist, gestellet, und vermöge der obbeschriebenen Nuß, indeme die Hülße, die unten in der Mitten an dem kleinen Bogen bey O recht vest angerichtet ist, auf jene gefüget wird, auf alle Seiten hin beweglich, dann aber in dem Situ, wie es die Observation erfordert, mit einer Stell-Schrauben bey L gantz unbeweglich gemacht, davon bey dessen Gebrauch ein mehrers gemeldet wird. Fig. 2.

Von dem Gebrauch dieser beeden Sextanten.

Zur Messung der Distanzen in dem Himmel kan man den ersten Sextanten auf folgende Arth gebrauchen: Man richtet erstlich das Instrument gegen die zwey vorgegebene Stern solcher gestalten daß dessen Planum in dem Plano, das durch besagte Stern von dem Limbo an dieses Quadrantens zu gehen concipiret wird, accurat zu stehen komme, und zugleich die Absehungs-Linie durch das unbewegliche Pinnacidium

bey B an dem Cylindro bey C auf den einen Stern zulauffe, alsdann stellet man den Quadranten in solchem Situ bey der Stell-Schrauben in E vest, endlich zielet der eine Observator immer durch das unbewegliche Absehen auf den einen, der andere aber durch das bewegliche, auf den andern Stern, indeme er die Regul so lang hin und her rucket bis er selbigen dardurch ersiehet, accurat ab, so wird man auf dem eingetheilten Limbo die eigentliche Grösse der vorgegebenen Distanz richtig ausfinden.

Der zweyte Sextans wird von einem Observatore bey den Distanzen auf diese Weise appliciret: Man stellet erstlich das Instrument also daß dessen Limbus gegen den Himmel zu, auf die vorgegebene Sterne, hingegen das Centrum gegen das Aug des Observatoris gewendet seye, damit der gantze Sextans in dem gehörigen Plano richtig stehen möge, und zugleich das Absehen der unbeweglichen Regel auf den einen Stern zugehe, alsdann stellet der Observator das Instrument mit der Schrauben bey L vest, daß es nicht aus solchen Stand komme, und zielet mit den Auge so wohl durch das Absehen zur rechten bey dem Cylindro C an dem Cylindro bey A auf den einen Stern erst gantz accurat, als durch dasjenige zur lincken Hand bey erst besagten Cylindro an dem Cylindro bey B, den man mit der Regul CB bey vieler Umdrehung der Schrauben IK hin und her schieben und gar nett richten kan, auf den andern Stern ab, so wird auf dem eingetheilten Limbo zwischen B und A der verlangte Winckel der vorgegebenen Distanz gar genau zu haben seyn.

Wann es gar zu langweilig und mühsam fället, die Winckel von gar differenter Grösse bey so vieler Umdrehung der obbemeldten Schrauben IK zu determiniren, so mag man die kleine Regul GH bey H in einer Hülßen anordnen und solche anbey mit einer Stell-Schrauben versehen, damit man die grosse Regul BC desto leichter und geschwinder hin und her schieben, und wieder mit der Schrauben unbeweglich halten möge, worauf man dann erst vermöge der langen Schrauben IK den verlangten Winckel gantz accurat nimmt. Dieses Instrument ist auf den Reisen bey sich zu führen gar dienlich, indeme es sich gantz zerlegen und in ein enges Spatium gar bequem packen lässet.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch eines Hevelianischen Octantens.

Gleichwie ein Sextans gegen dem Quadranten von gleichen Radio nach obiger Anmerckung, um ein zimliches leichter zu tractiren, also ist auch um desto mehr ein Octans, als die Helffte von jenem, um desto bequemer zu gebrauchen, dahero pfleget man auch dergleichen vor Distanzen,

stanzen, die nicht über 45 Grade gehen, und zwar um desto grösser dann die andere Instrumenta verfertigen zu lassen, eine Exempel hiervon kan derjenige seyn, welchen Herr Hevelius in dem VII Capitel seiner Machinæ cœlestis vor 2 Observatores vorstellig gemacht, allwo sich der Radius auf 8 Schuh lang erstrecket, dessen Construction in folgenden bestehet: Man lässet aus einer tüchten Materie z. E. von Metall zuförderst eine lange Regel AB im Radio von 8 Schuhen, zu äusserst aber an dem Ende bey B eine kleine von 1½ Schuh perpendicular anordnen, und auf diese zwey Cylindros als Centra zu zweyerleyen Bögen, vor zwey Observatores, jeden in der Distanzen von der Mittel-Linie AB an bey 6 Zollen richten, damit man auch die kleinsten Distanzen nur von einigen Minuten vermöge dieses Instruments determiniren könne. An das andere Ende der obbesagten Regul füget man bey A die zwey Bögen, die zwar mit einerley Radio jedoch aus zweyen Centris beschrieben sind, da nemlich der eine bey FG sein Centrum in C, der andere aber als FH das Seinige in D hat, alsdann machet man auf diesen Bögen so wohl von den Linien E als F an, die so weit von der Mittel-Linie bey A, als C und D von eben derselben bey B entfernet sind, die gehörige Eintheilungen gegen G und H hinaus, daß auf einem jeden Bogen 22½ Grad zu finden seyn mögen, und versiehet zugleich einen jeden von solchen mit einem beweglichen Absehen, indeme daran unten ein Queer-Stück, wie die Figur bey L und M zu erkennen giebet, an den Bogen accurat in einer Fuge gehet. Das Gestell hierzu ist mit demjenigen der Sextanten einerley, dahero dann auch was oben hiervon gemeldet worden, gar wohl hieher appliciret werden kan. Tab. XIX. Fig. 3.

Von dem Gebrauch des Octantens.

Erstlich stellet einer von den beeden Observatoribus sein Absehen auf den Anfang der Eintheilung in E, und der andere auf F, alsdann zielet einer von selbigen auf einen von den vorgegebenen Sternen ab, und richtet zugleich des Instruments Limbum gegen beede Stern accurat und vest, so wird der andere durch das seinige, wofern die Weite EF mit cd in einer Grösse ist, und der Octans sonst keinen Fehler hat, auch eben diesen Stern, und zwar jeder an seinem correspondirenden Cylinder, ersehen, darauf zielet ein Observator, wo die vorgegebene Distanz nicht CD 22½ Grad übertrifft, indeme der Stand des beweglichen Absehens verändert wird, durch dieses auf den andern Stern ab, so wird man die verlangte Distanz richtig überkommen, ist aber die vorgegebene Weite grösser, so richtet der eine das Absehen entweder auf einen gewissen Punct, oder besser auf einen gewissen Grad, in dem Limbo, und dann auf den Stern, der

andere aber rucket sein Absehen so lang hin und her, biß er dardurch den andern Stern accurat abzusehen vermöge, so wird die Summa der beeden Bögen die verlangte Grösse in Graden, Minuten und Secunden vor die gesuchte Weite gantz genau zeigen. Mit diesem Instrument mögen auch zwey Observatores die gar kleine Distanzen, wann sie auch noch nur von etlichen Minuten, oder gar einigen Secunden sind, eben so wohl als sonst ein Observator mit dem Micrometro, determiniren, indeme jene allhier bey E und F noch so viel Platz übrig haben, daß sie einander gantz nicht hindern, welches sich bey den ordinairen Quadranten und Sextanten sonsten gar nicht thun lässet.

Von der Zubereitung und dem Gebrauch zweyer andern Instrumenten / die Hr. Robert Hooke, um verschiedene Distanzen in dem Himmel damit zu messen, ausgesonnen.

DAs erste Instrument, wie es in den Hookischen Operibus posthumis p. 502 beschrieben wird, bestehet aus zweyen vierecktichten Canalen, die man am sichersten aus einem Stuck, (damit sie immer in einer gleichen Länge bleiben,) und am bequemsten von ungefehr 7 Schuhen lang verfertigen lassen mag. Von solcher Grösse wollen wir hier die in der 4 Figur der XIX Tabell bey AB und CD vorgestellte Tubos zum Exempel supponiren, in diesen werden unten bey B und D zwey gute Objectiv-Gläser von 6 Schuhen im Foco, oben aber bey M und N zwey zimlich convexe Ocular-Gläser von einerley Foco angeordnet, diese Ocular-Gläser befinden sich in einer runden Aushöhlung, darein man das Aug in der behörigen Distanz halten, und dabey von den Objectiv-Gläsern, und zwar von jedem bey $6\frac{1}{2}$ Schuhen gleich entfernet seyn mag. Hinter diesen Ocular-Gläsern werden in dem Foco bey O und P zwey Triangul von Messing, (wie in dem nahe dabey stehenden Quadranten zu ersehen) dern Spitzen in dem Centro des ausgeschnittenen Circkels, dann aber in der Axi eines jeden Tubi accurat stehen müssen, angerichtet, diese Spitzen müssen an statt der Absehen dienen; Darauf füget man unten bey E beede Tubos in einer starcken Schliessung zusammen, damit sie im auf- und zuthun in einem Plano bleiben, macht auf dem Tubo CD oben bey C ein Stück von Messing in IK vest, und in die Rundung bey L ein kleines Loch, das von C so weit als E von D entfernet ist, alsdann richtet man auch eben dergleichen Stuck oben auf dem Tubo AB zwischen TV an, auf dieses aber ein anderes, das gleichfalls bey dem andern L mit einem kleinen Loch als einem Centro versehen, und anbey in seiner Fugen FG hin und her beweglich ist, jedoch auch vermöge der Stell-Schrauben bey H gantz unbeweglich

Tab. XIX. Fig. 4.

sich gemacht werden mag, solches dienet darzu um die beeden Tubos in einen rechten parallelen Stand zu bringen, da man letztbemeldtes Centrum eben so weit von A als E von B, wie auch eben dieses von E um so viel als das andere Centrum L von E abstehet, entfernet.

Endlich werden in diesen beeden Centris LL zwey viereckichte Zwingen X und Z, jede mit einer Stell-Schrauben beweglich angerichtet, damit man dabey die lange messinge Stange YY nach Beschaffenheit der Sach, in dieser oder jener Weiten, vest stellen möge. Auf solche Stange muß man alsdann den Radium, als die Distanz zwischen den Centris L und E, entweder zu einer Linea Chordarum machen, oder wie noch besser ist, diesen Radium in 10000 gleiche Theile, in welche er getheilt zu seyn supponiret wird, theilen, so wird man zwischen der Hülsen X und Z determinirten Spatio, das sich aus der Observation ergiebet, indeme der eine Observator durch den Tubum AB, auf den einen Stern, der andere aber durch CD auf den andern accurat abzielet, nach denen darzwischen angewiesenen Theilen, den eigentlichen Winckel aus dem Canone Sinuum gar leicht ausfinden, und also das verlangte richtig darstellen können.

Eben dieser Auctor lehret auch in obbesagten Operibus posthumis p. 503, wie dann auch nur ein einiger Observator die Distanzen zweyer Sternen nach der von Ihm inventirten Arth gar richtig darthun möge, wir finden allhier solche in der 3 Figur der XVII. Tabellen mit wenigen vorgestellet, in selbiger sind EE und FF zwey lange Reguln die man so groß, als es beliebig ist, machen, und bey G in einer starcken Charniere gehen lassen kan, davon das Centrum in G ist, auf dieses lauffen die innere Seiten der Reguln gantz accurat. Auf der innern Schneiden der Regul EF wird ein kleiner Tubus mit seinen gehörigen Gläsern solcher gestalten bevestiget, daß die Axis dieses Tubi in das an dieser innern Seiten perpendicular zu stehen concipirte Planum just falle. In eben dem Tubo seye in I der Orth des Ocular-Glases, in dessen Foco aber bey A, das Absehen, so entweder wie obiger Triangul beschaffen seyn kan, oder da zwey Fäden in der Axi einander in geraden Winckeln durchschneiden. Auf der andern Regul EE wird an der innern Schneiden an dem Centro, ein schön polirtes plattes Stück von Glocken-Speis, so an statt eines Spiegels dienet, indeme die glässerne wegen der doppelten Reflexion der Radiorum hieher nicht wohl taugen, mit Schrauben bey DD also vest angemacht, daß dessen eine äusserste Spitze das Centrum G accurat berühret. Endlich lässet man an eben dieser Regul eine grosse Zwerg-Regul bey H in einer Charniere, dern Centrum ebenfalls an dem innern Theil dieser Regul accurat stehet, anordnen und darauf die Grade und Minuten durch lauter chordas nach dem Radio HG vorstellig machen, oder man theilet solche Zwerg-Regul bey eben dieser Grösse des Radii in 1000 oder 10000 gleiche Theile wie man auf dem vorhergehenden Instrument operiret, und lässet selbige unter

Tab. XVII. Fig. 3.

der

der Regul F F in einer beweglichen Hülssen, die so weit von G abstehen soll, als obbemeldtes Centrum H davon entfernet ist, durchlauffen, so wird man dann, nachdeme man zu erst die zwey langen Reguln FF und EE auf einem schicklichen Gestell solcher gestalten gerichtet, daß sie mit dem Plano, so durch des Observatoris Augen und die zwey vorgegebene Stern gehet, eines seye, darauf in dieser Situation durch den Tubum auf den einen Stern accurat gezielet, und die andere Regul so weit geöffnet, bis der andere Stern aus dem metallenen Spiegel auch durch den Tubum gesehen wird, ja gar endlich selbige so weit aufgethan bis der Stern von E in G gelanget und dann verschwunden da er alsdann mit der Schneidten EE in einer geraden Linie, wie es seyn soll, zu stehen kommet, so wird man, sage ich, bey solcher Stellung, endlich auf der Zwerg-Regul zwischen H und I aus denen darauf angeordneten Theilen die gesuchte Grad und dern kleine Theile gar leicht ausfinden können, also daß dieses Instrument auch zu mehrern Gebrauch gar dienlich seyn mag.

Bey diesen in gegenwärtigen Capitel beschriebenen Instrumenten dienet endlich auch noch wohl zu bemercken daß unter allen Stücken, die bey Verfertigung solcher Instrumenten müssen angebracht werden, nichts schweerers dann eine richtige Eintheilung derselben seye, dahero dann rathsamer ist daß selbige viel mehr von einem im theilen geübten Astrnomo als einem Mechanico vorgenommen werde, indeme eine sonderbare Accuratesse und grosser Fleisse allhier zu gebrauchen: In Ansehung solcher beykommenden Difficultæten hat Herr Hooke bey der Eintheilung der Grade durch lauter Transversal-Linien, (von dergleichen Theilung auch oben in der Mathematischen Werck-Schule p. 211 gemeldet worden) in kleinere, ein Compendium gesuchet, das er ein Compendium der Diagonal-Eintheilung benennet, da er nemlich nur auf ein Stuck von einem gar dünnen und auf beeden Seiten hohl geschliffenen Spiegel-Glaß so groß, daß man nach der Breite den Limbum der Quadranten, nach der Länge hingegen 3 Grade damit bedecken kunte, auf das accurateste mit einer subtilen Diamant-Spitzen die Eintheilung von einem Grad nach denen Transversal-Linien vornahm, da man dann nur solch Glaß auf jeden vorgegebenen Grad schieben müßte, so vermogte man dann auf solche Weise mit der Eintheilung eines einigen Grades so viel zu præstiren, was man mit vieler verdrießlichen Reiteratur und grosser Arbeit sonsten vorzustellen hatte, dabey sich auch gar leicht eine und die andere Fehler eingefunden hätten, gleichwie dieses auch einem wohl geübten gar leicht begegnen kan, ein Exempel hiervon erzehlet, Hr. Cassini, wie die Journeaux des Sçavans des 1704ten Jahrs bezeugen, daß ein gar geschickter und sonsten im Theilen wohl exercirter Machanicus, le Bas genannt, da er Ihme einen Quadranten im Radio von dreyen Schuhen eintheilen müßte,

musste, die Eintheilung hierzu, da er die vorhergehenden, wegen eines Fehlers, zum zweytenmal ausgeschliffen, zum drittenmal vorgenommen, so daß man sich demnach eines und des andern Compendii um viele Eintheilungen zu erspahren, bey dergleichen Instrumenten gar wohl bedienen mag.

Das siebenzehende Capitel.

Von zweyen besondern Astronomischen Instrumenten des Dänischen Staats-Rath/ Herrn Olai Römers.

Nachdeme die heutige Beförderer der Astronomie bey der Application der Astronomischen Tuborum an die Quadranten sattsam verspühret, daß dardurch der Astronomie eine grosse Aufnahm und vieler Nutz zuwachse, indeme man durch solches Hülff-Mittel auch bey Tag, so gar um den Mittag, nicht sowohl die Planeten als Fixsterne von den drey ersten Grössen, wie dieses absonderlich der ältere Herr de la Hire viele Jahre lang in Paris gar glücklich practiciret, so daß er dabey seine Tabulas Ludovicianas desto eher und richtiger zum Stand hat bringen können, (wie oben auch gemeldet worden) zu observiren, und mit Zuziehung der Perpendicul-Uhren die Differentias Ascensionum bey der Sonnen und denen Planeten respectu der Fixsterne gantz accurat zu determiniren vermag, so ist darauf Herr Olaus Römer, als er sich letztens immer in Coppenhagen seiner wichtigen Functionen halber aufgehalten, auf die Gedancken gekommen, wie man vermöge eines besondern Instruments, gar bald, und doch accurat. jede Declinationes und Ascensiones rectas so wol der Firsternen von obbesagten Grössen, als auch der Planeten ebenfalls beym Tag ausfinden könne, zu dem Ende hat er auch daselbsten nach seiner Invention zwey Instrumenta, eines auf dem Observatorio, das gantz universal und zu jeden Zeit-Moment applicable ist, das andere in seiner Bewohnung, so specialer, und nur zu der Zeit gebraucht wird, wann ein Firstern oder Planet culminiret, aufrichten lassen, mit welchen er nach seinem Intent viel gutes præstiret, absonderlich ist er A. 1706 gar glücklich gewesen, daß er mit diesem einem universalen Instrument von dem 20 October an um 4 Uhr nachmittag, biß den 23 ejusd. um 6 Uhr nachmittag, da inzwischen das schönste Wetter, das man sich hätte wünschen können, gewesen, die Ascensiones rectas und Declinationes vieler Firsterne und Planeten auf alle gantze und halbe Stunden determiniret, welches Unternehmen belobter Herr Rath Römer sein

Triduum benennet, dergleichen man sonsten nirgend finden wird. Die Structur dieser beeden Instrumenten hat mir vor kurtzen ein sonderbarer Liebhaber der Astronomie, und sehr werther Freund, Herr J. S. S. derselbige, als er sich Anno 1707 in Coppenhagen befunden, abgezeichnet, communicable gemacht, die ich nun auch in einem Abrisse curieuxen Liebhabern mitzutheilen, und was so wol ihre Zubeitung als den Gebrauch anlanget, zu beschreiben bey gegenwärtiger Gelegenheit nicht unterlassen kan.

Von der Zubereitung des universalen Instruments.

Das Haupt-Stück dieses Instruments bestehet in einem starcken und breiten Circkel von Metall, der im Diametro 5 und mehr Schuh groß ist, und auf vier eisernen Füssen ruhet, von denen zwey als OS, QV niedrig, und nur 3 Schuh hoch sind, die andere zwey aber, als PT und RX um so viel höher dann die vorhergehende werden, je grösser die Erhöhung des Æquatoris an diesem oder jenem Ort sich ereignet, dann der Circkel jederzeit also stehen muß, daß er mit dem Plano des Æquatoris accurat correspondire. Zu dieser Accuratesse muß absonderlich contribuiren, so man unten an die Füse, wie in dem vorhergehenden Capitel bey dem Hevelianischen Quadranten gelehret worden, lange Stell-Schrauben richtet, und anbey die durch das Centrum C des Circkels auf die Regul AB lauffende Linie in das Planum des Meridiani stellet. Aus erstbesagten Centro gehet etliche Schuh hoch eine dicke Axe perpendicular heraus, die unten in dem Centro um sich beweglich ist, oben aber in eine grosse Gabel sich endiget, diese Axe wird auf dem Circkel beständig in einem perpendicularen Stand erhalten, indeme man solche bey E durch ein Stuck, das in der Mitten ein rundes Loch, so dick die Axis ist, hat, und auf vier krummen eisernen Stangen ruhet, gehen lässet, zu äusserst der erstbemeldten Gabel ist eine andere Axis in den Auskerbungen bey F und G beweglich, und mit der andern jederzeit perpendicular, mitten an dieser wird bey M ein kleiner Canal von Eisen recht perpendicular angerichtet, in welchem ein Astronomischer Tubus KL, der inwendig mit Fäden Creutz-weis versehen, also bevestiget ist, daß, so der Circkel zuvor auf den Æquatorem zu, gantz accurat gerichtet wird, und dann der Tubus mit jenen parallel lauffet, die Intersectiones der Creutz-Fäden durch den Tubum ebenfalls auf den Æquatorem gantz accurat treffen, hingegen aber zu Ende dieser Axis so wol bey F als G ein langer Zeiger angeordnet, dern jeder auf einem halben Circkel, und zwar, so der Tubus auf den Æquatorem zu, accurat gewendet ist, den Anfang der Eintheilung in der Mitten des Instruments

Tab. XX. Fig. 1.

struments bey I und H auf beede Seiten hinaus, ausserhalb aber dem I und H auf den Eintheilungen, die Declination eines jeden Sterns, sie mag gleich mittägig oder mitternächtig seyn, richtig darthue; noch einen Zeiger muß man auch unten an der grössern Axe bey C, dem Centro des Circkuls so anrichten, daß er mit dem Tubo jederzeit in einem verticalen Plano stehe, und nachdeme der Tubus von dem Mittag-Plano ab, auf einen Stern geleitet wird, zugleich auf dem eingetheilten Rand des Circkels des Abstand desselben von dem Meridiano in dem Æquatore, und endlich die Ascensionem rectam zu erkennen gebe, gleichwie in dem folgenden bey dem Gebrauch mit mehrern dargethan werden soll.

Von dem Gebrauch dieses Instruments.

MAn rectificiret erstlich den Circkel, daß so wol dessen Limbus gantz accurat gegen dem Æquatore zugehe, als die Linie AB der Diametralen Regul in dem Plano des Meridiani nett zu stehen kommen, alles mit Beyhülffe obbesagter Stell-Schrauben, alsdann richtet man den Tubum KL also, daß er mit der Linie AB parallel, und zugleich der Zeiger FI in I, der Zeiger GH aber in H zu Anfang der Theilung auf beeden halben Circkeln sich befinde, nachdeme nun das Instrument in seinem richtigen Stand ist, muß man alsdann, so man einen gewissen Stern, es seye gleich ein Planet oder Fixstern, von den drey ersten Grössen, bey Tag zu jederzeit, dann aber zugleich dessen Ascensionem rectam und die Declination zu finden verlanget, entweder auf dem Globo, oder so man es gar genau wissen muß, durch die Berechnung das Momentum determiniren, wann er in den Meridianum kommet, solche Zeit, wofern sie noch Vormittag sich ereignet, von der Zeit des Mittags abziehen, so sie aber Nachmittag fället, also lassen, und diese oder die obige Differenz in die Grade und Minuten des Æquatoris verwandeln, ferner diese Æquatorialische Theile, so der Stern noch Vormittag observiret werden soll, von B an gegen P, so es aber erst Nachmittag geschiehet, von B gegen R auf dem Circkel bemercken, und den Zeiger CD, in solchen von der Mittag-Linie angenommenen Weiten, darauf vest stellen, endlich aus dem Globo, oder noch genäuer, bey den Fixis aus den Tabb Declinationum, oder bey den Planeten aus den Ephemeridibus die Declination herhohlen, selbige auf den zwey halben Circkeln von I und H an, gegen diejenige Seiten nehmen, welche die Declination, weil sie entweder mittägig oder mitternächtig ist, erfordert, und dann beede Zeiger FI und GH darauf stellen, so wird man durch den Tubum den verlangten Stern ersehen, und sollte er auch gantz genau bey der Sonnen stehen, gleichwie Herr Römer selbsten den Mercurium gar offt um den Mittag in den Abstand von der Sonnen

nur um 11 Minuten observiret, so man nun die Intersectiones der in dem Tubo enthaltenen Creutz-Fäden auf den vorgegebenen Stern genau richtet, wird man alsdann desselben observirte Declination auf beeden eingetheilten halben Circkeln, welche bemeldter Herr Römer gar accurat und so subtil getheilet, da er um die Theilungen recht zu distinguiren, etliche Vergrösserungs-Gläser immer darzu gebrauchet, auf dem grössern Circkel aber die observirte Differenz der Ascensionis Rectæ zwischen der Sonnen und dem Stern, und demnach auch dessen Ascensionem rectam richtig erlangen, daß demnach, gleichwie sonsten durch die Telescopischen Quadranten, und eine Perpendicul-Uhr so wol die Declinatio als Ascensio recta bekannt wird, hier solche auf gegenwärtigen Instrument, wofern dieses seinen Stand so accurat gegen den Æquatorem zu, wie jenes gegen dem Horizont, und gar accurate Eintheilungen hat, gar bald und ohne sondere Mühe ausgefunden werden, und demnach mit diesem mehr als mit einem andern zu præstiren seye.

Von der Zubereitung des Herrn Rath Römers particularen Instrument.

Die Zubereitung dieses Instruments, welches der Herr Besitzer in einem seiner Wohn-Zimmer an einem Fenster, so just gegen Mittag zu gewendet gewesen, gerichtet, bestehet in folgenden. Man macht
Fig. 2. erstlich eine eiserne Stange als eine Axe an beeden Wänden eines Fensters so gegen die mittägige Seiten zu stehet, in d und f beweglich, und bringet sie dabey in den Stand daß sie die Mittag-Linie winckelrecht durchschneidet, ferner lässet man eben diese Stange wiederum mit einem Canal von Eisen, wie bey den vorhergehenden Instrument, in den man den Tubum l m füget, dann aber mit einem langen Zeiger a b von etlichen Schuhen versehen, so daß, indeme der Tubus gegen den Æquatore zugestellet worden, der Zeiger über das Fenster hinab mit dem Horizont fast vertical zu stehen komme, und einen Platz zur Bewegung habe. Mit diesem Zeiger als einem Radio beschreibet man einen Bogen von einen halben Circkel, machet solchen unter dem Fenster mit etlichen Streb-Eisen bey e in der Distanz von der obigen Stangen um eben diesem Radio in derjenigen Stellung vest, daß die Zeiger-Spitze immer auf die Mitten des Limbi treffen möge, und theilet selbigen von dem Punct an, den der lange Zeiger, wann der Tubus in den Æquatorem zu läuffet, zu erkennen giebet, auf beede Seiten hinaus so accurat und subtil als möglich ist. Endlich ordnet man zwischen dem Tubo und dem Zeiger noch eine andere Stangen g h mit einer Handhebe bey i, an, dabey man die gantze Machi-

ne in der Stellung, die man verlanget, erhalten kan, wovon bey dem Gebrauch des Instruments ein mehrers gelehret wird.

Von dem Gebrauch dieses particularen Instruments.

Man rectificiret erstlich, wie oben, den Tubum, also daß so der Zeiger zu Anfang der Theilung in b gestellet und das Instrument bey der Handhebe i h stäth und unbeweglich gehalten wird, die Intersectiones der Fäden in dem Tubo in den Æquatorem lauffen, nachdem muß man die Zeit, wann der vorgegebene Stern in dem Meridianum gelanget, durch die Berechnung auch dessen Declination aussinden, gegen solche Zeit die gefundene Declination auf dem untern Bogen gehörig nehmen, den Zeiger darauf richten, und dann, indeme man das Instrument immer in diesem Stand bey der Handhebe beweglich hält, wohl acht haben bis der Stern in dem Tubo an die Intersection der Fäden gelanget, so wird man alsdann erst die eigentliche Declination überkommen, die Ascensionem rectam von selbigen mag man bey einer accurat gestellten Perpendicul - Uhr aus der Differentia der Zeit, die sich zwischen der Culmination der Sonnen und des Sterns ergiebet, endlich auch richtig erlangen.

Das achtzehende Capitel.

Von noch etlichen Instrumenten / die bey der Sonnen zum observiren gebraucht werden.

Es haben die alten Astronomi um die Höhen der Sonnen zu jeden vorgegebenen Zeit zu erfahren, unter andern Instrumenten auch gewieser Astronomischen Zeiger, die sie Gnomones benennet, sich zu bedienen im Gebrauch gehabt, da man nemlich die Höhe von jener aus dem Schatten der auf einer horizontalen Flächen perpendicular - stehenden grossen Stangen als eines von bemeldten Zeigern eigentlich determiniret, gleichwie die Observationes solares des Hipparchi und Pytheæ welche jener zu Constantinopel so ehedessen Bizantium benennet worden, dieser aber zu Massilien in Franckreich schon lang vor Christi Geburth gehalten Diese Erfindung hat Anlaß gegeben daß man hernach so wohl noch vor langen als denen neuern Zeiten an statt solcher Stangen hohe perpendiculare Mauern, von grossen Gebäuen, in welchen die Radii der

Sonnen oben durch ein enges Loch hinab auf einen horizontal - liegenden Boden und zwar auf eine accurat gezogene und dabey nach der perpendicularen Höhe des besagten Loches von dem Boden, als nach dem Radio eingetheilten Mittag-Linie fallen, angeordnet, da man dann an statt des äussersten Puncts von dem Schatten der Zeiger-Spitze bey dem Mittel der auf dem Boden sich ergebenden hellen Oval-Figur der Sonnen den Tangenten von dem Complemento der angegebenen Sonnen-Höhe, und demnach den verlangten Winckel von der eigentlichen Mittag-Höhe der Sonnen auf der Mittag-Linie hat finden können, gleichwie aus der figürlichen Vorstellung ein mehrers hiervon, in der 3 Figur der X Tabell ersehen werden mag, allwo die Linie AC die Höhe der Mauren, C das Loch, durch welches die Radii fallen, AB die getheilte Mittag-Linie, auf welche die verlangte Winckel der Höhen bey lauter Tangenten gesuchet werden, repræsentiret. Auf dergleichen Art liesse am ersten Ignatius Dantes ein Professor Astronomiæ in Bononien, Anno 1575. allda in der Kirchen des heiligen Petronii einen gar grossen Gnononem, dazu die bald darauf vorzunehmende Correction des Gregorianischen Calenders Anlaß gab, anrichten, dessen er sich hernach eine geraume Zeit zu dieser wichtigen Affaire mit vielen Nutzen bedienet: fast 80 Jahr hernach, nemlich Anno 1653, als eben diese Kirche um ein merckliches erweitert wurde, geriethe Herr Cassinus als damahliger Professor Astronomiæ auf die Gedancken wie man noch einen grössern und accuratern Gnomonem, dann des Dantis gewesen, darinnen darstellen könte, welches er auch bald darauf auf Vergünstigung der Obern gar glücklich effectuiret als da er allda in das Kirchen-Tach ein horizontal stehendes rundes Loch im Diametro von einem Zoll in der perpendicularen Weiten von der horizontalen Flächen ab, von 1000 Zollen oder bey 83 Schuhen als einem Radio machen liese, durch welches die Sonnen-Strahlen gegen den mit Marmor belegten sehr gleichen Boden auf der Mittag-Linie die 210 Schuh lang war, fielen, und dann bey richtiger Eintheilung dieser Linie nach den Tangenten die Winckel der Sonnen-Höhen zu erkennen gaben, dardurch er die Theoriam motus solaris in einen gar guten Stand gesetzet, und sonsten viel nützliches in der Astronomie damit præstiret. Bald nach dem Anfang dieses lauffenden Seculi liese der damahlige Pabst durch Beyhülffe zweyer vortrefflichen Astronomorum, als Mr. Bianchini und Maraldi, und zum Nutzen des Calenders in Rom einen grossen Gnomonem aufrichten welcher noch grösser als derjenige, den Pabst Gregorius der XIII ebenfalls zur Verbesserung des Calenders in dem Vaticano aufzustellen, befohlen, auf gleiche Manier anordnen, und zum Andenken dabey eine Medaille schlagen. Fast um gleiche Zeit liese Mr. Nonnet zu Tours, und P. Heinrich in Breßlau, dergleichen Wercke in einem Kirch-Gebäue wohl zum Stand bringen,

Tab. X. Fig. 3.

gen, da jener Gnonon 37, dieser aber aber 35 Schuh hoch worden. Bey dieser und dergleichen Art zu observiren, mag man hier gar wohl beybringen, wie nemlich, ob es anfänglich das Ansehen hat, daß, je grösser ein solcher Gnomon ist, je genauer auch die Sonnen-Höhe nach dem behörigen Winckel ausgemessen werden könne, dieses von keiner allzu grossen Richtigkeit seye, indeme sich alsdann die Species der Sonnen, je grösser der Gnomon ist, je undeutlicher terminiret, und demnach die Accuratesse desto zweiffelhaffter wird. Dieser Unrichtigkeit haben einige durch ein gewisses Mittel hernach abzuhelffen, getrachtet, da man in die kleine Apertur der Mauren ein Objectiv-Glaß von einem langen Foco appliciret, und gegen über in der Distanz solches Foci die dabey gar nett terminirte Gestalt der Sonnen, wie dieses sich auch bey den längsten Focis ergiebet, auf einem mit dem Objectiv-Glaß parallel lauffenden Plano excipiret hatte, so daß man hernach bey einer neuen angestellten Operation aus dem bekandten Theoremate daß die Triangula similia um ihre gleiche Winckel latera proportionalia haben, den verlangten Winckel um desto richtiger zu determiniren vermogte. Wollte man aber die Sonnen-Höhen, wann solche zuweilen eben nicht so gar genau zu wissen sind, zu einer vorgegebenen Zeit ungefehr jedoch gantz behend erlernen, kan man sich eines andern und zwar gantz kleinen Gnomomis, wie dergleichen einer in der 2 Figur der X Tabellen anzutreffen ist, bedienen, da man nemlich, indeme eine eiserne Stange AB gantz perpendicular auf dem Horizont vest gestellet und eine um A bewegliche Zwerg-Stange AC gegen die Sonne gerichtet wird, bey dem Schatten eines bey C horizontal stehenden kleinen Bogens auf der nach den Tangenten in die Grade eingetheilten Stangen AB die gesuchte Höhe überkommen wird. Tab. X. Fig. 2.

Endlich haben wir auch noch zum Beschluß etwas von denenjenigen Instrumenten zu melden, mit dern Beyhülffe man die Sonnen-Finsternissen, und dann andere Phænomena, die sich bey der Sonnen ergeben, als die Maculn, den Mercurium, und die Venerem, wann sie unter derselben durch passiren, gar richtig vorzustellen pfleget. Allhier ist vor allen andern die Machina des Herrn Hevelii, wie er sie in seinen Wercken beschrieben, dann aber diejenige des weitberühmten Astronomi, Herrn Joh. Hein. Hofmanns in Berlin, wie solche Herr Rost, nebst der vorhergehenden, jedoch in etwas veränderten, in seinem Astronomischen Handbuch p. 363. 364. ꝛc. gezeiget, billig zu recommendiren, und allda weiter zu besehen: wo aber die Gelegenheit des Orts nicht zulässet, daß man die gantze Observation auf einer von beeden Machinis in einem verfinsterten Zimmer, wegen der öffters entgegen stehenden Gebäuen, die eine Hindernis nach der andern geben mögen, nicht ununterbrochen halten kan, so muß dann in solchem Fall eine andere Structur von dergleichen Machine vor die Hand nehmen, damit sie unter dem freyen Himmel überall ge-

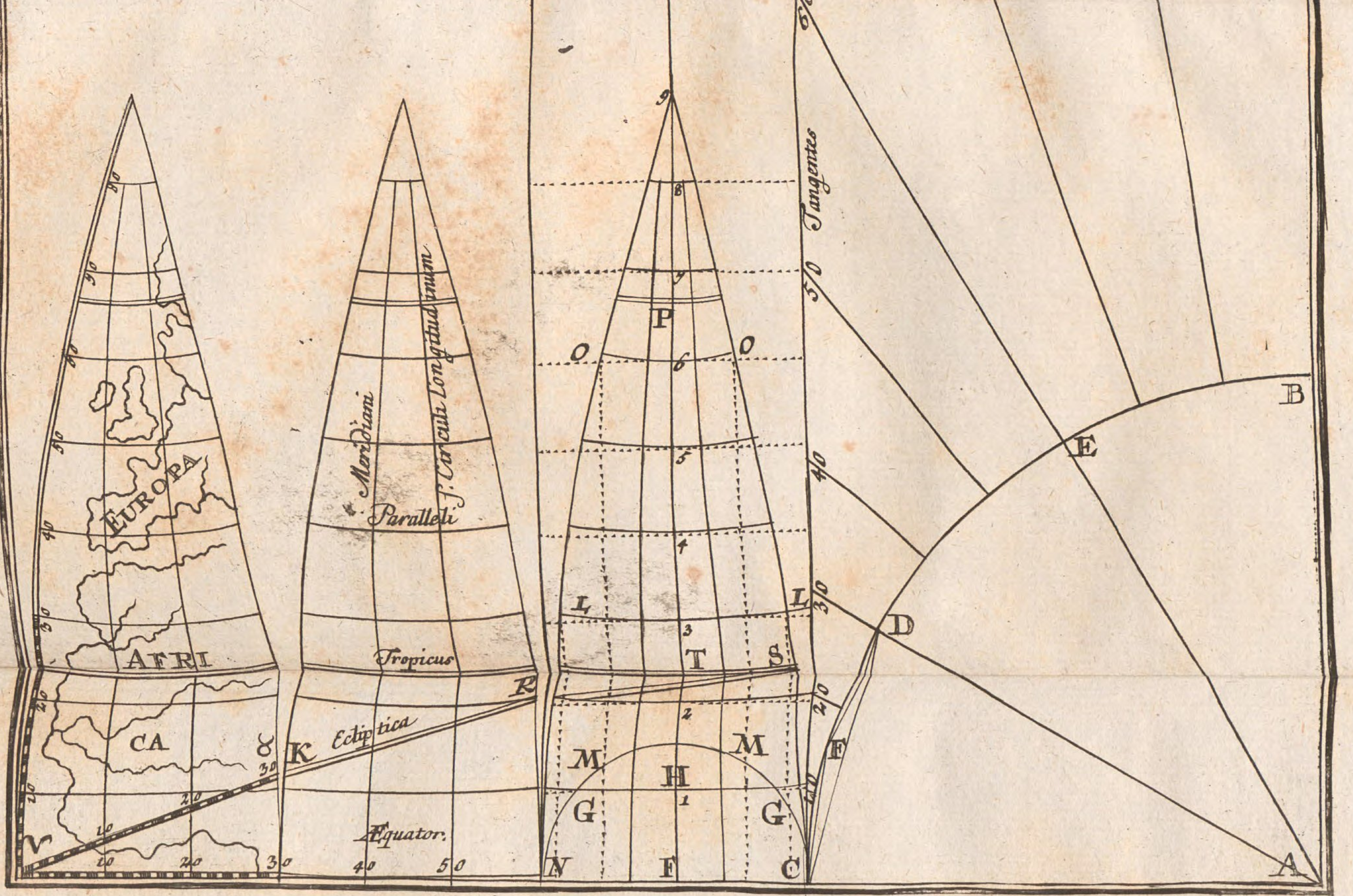
braucht werden könte: Eine dergleichen Machinam habe ich vor wenigen Jahren in den Actis Nat. Curiosorum der III und IV Cent. p. 133. vorgezeiget, die auch in dem obbesagten Rostischen Handbuch p. 362 beschrieben, auch verzeichnet zu finden, mit dern Beyhülffe man, wann die Figur der Sonnen durch den Tubum, so durch den Verticem eines grossen blechenen Coni gehet, auf die Basin dieses Coni, die aus einem mattgeschliffenen Glaß bestehet, scharf projiciret wird, auf denen aus einem Centro beschriebenen Circkeln, sie mögen gleich in gleichen Weiten, wie man sonsten ordinaire zu thun pfleget, oder, wie ich allda nicht ohne Fundament erinnert, in ungleichen Distanzen mit der Dinten gezogen seyn, obbesagte Phænomena gar richtig determiniren mag. Dieser kommet gar genau bey eine andere, die Herr M. Leutmann in seinen Anmerckungen von Glaßschleiffen p. 63 dargegeben, da er an statt des auf dem Glaß mattgeschliffenen Grundes, allhier den Grund auf einem gantz hellen und durchsichtigen Spiegel-Glaß mit einem zarten Papier vermöge des Venetianischen Terpentins macht, auf daß man hernach eben so wol die gehörige Circulos concentricos mit der Dinten beschreiben, und dann die Speciem der Sonnen, wie in der vorigen Machina, werffen kan, gleichwie aus der 3 Figur der XX Tabell mit mehrern zu ersehen. Dieses Instrument hat noch dieses zum voraus, daß bey c ein kleiner Quadrant mit angeordnet ist, dabey man, so die gantze Machination auf ein bequemes Gestell gerichtet worden, bey jeder Sonnen-Observation auch die Höhe der Sonnen nach Verlangen zugleich mit andeuten mag, und zwar dieses von dem Anfang einer Observation biß zu dem

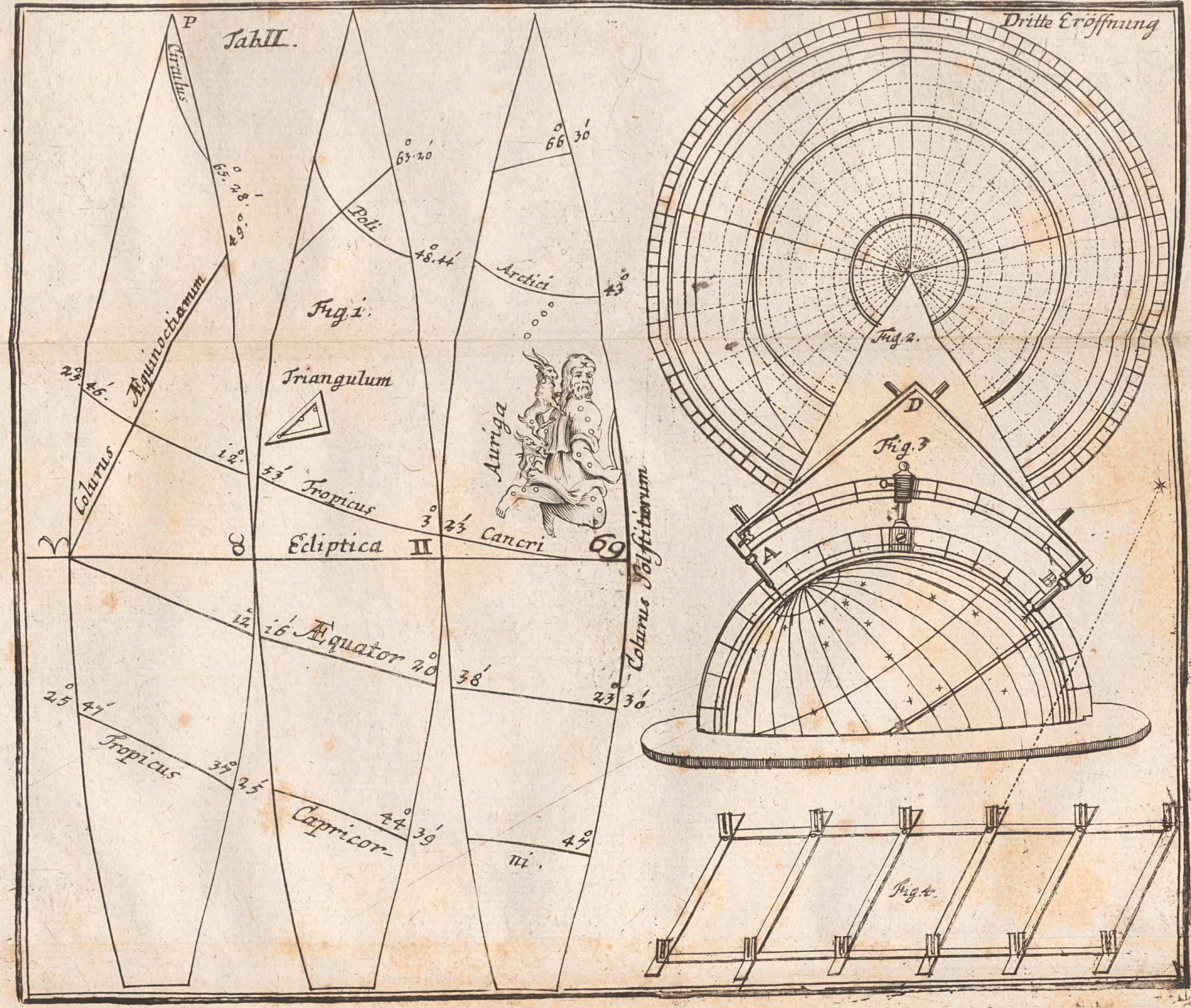
Tab. XX. Fig. 3.

E N D E.

Bayerische Staatsbibliothek München

TAB: I.


EUROPA
AFRI
CA
Meridiani
Paralleli
ſ. Circuli Longitudinum
Tropicus
Eclip tica
Æquator.
Tangentes



Tab.II.
Dritte Eröffnung
Fig.1.
Fig.2.
Fig.3
Fig.4.
P
Circulus
Colurus Æquinoctiarum
Poli
Arctici
Triangulum
Auriga
Tropicus Cancri
Ecliptica
Æquator
Tropicus Capricorni
Colurus Solstitiorum
A
B
D

Dritte Eröffnung

TAB: III.

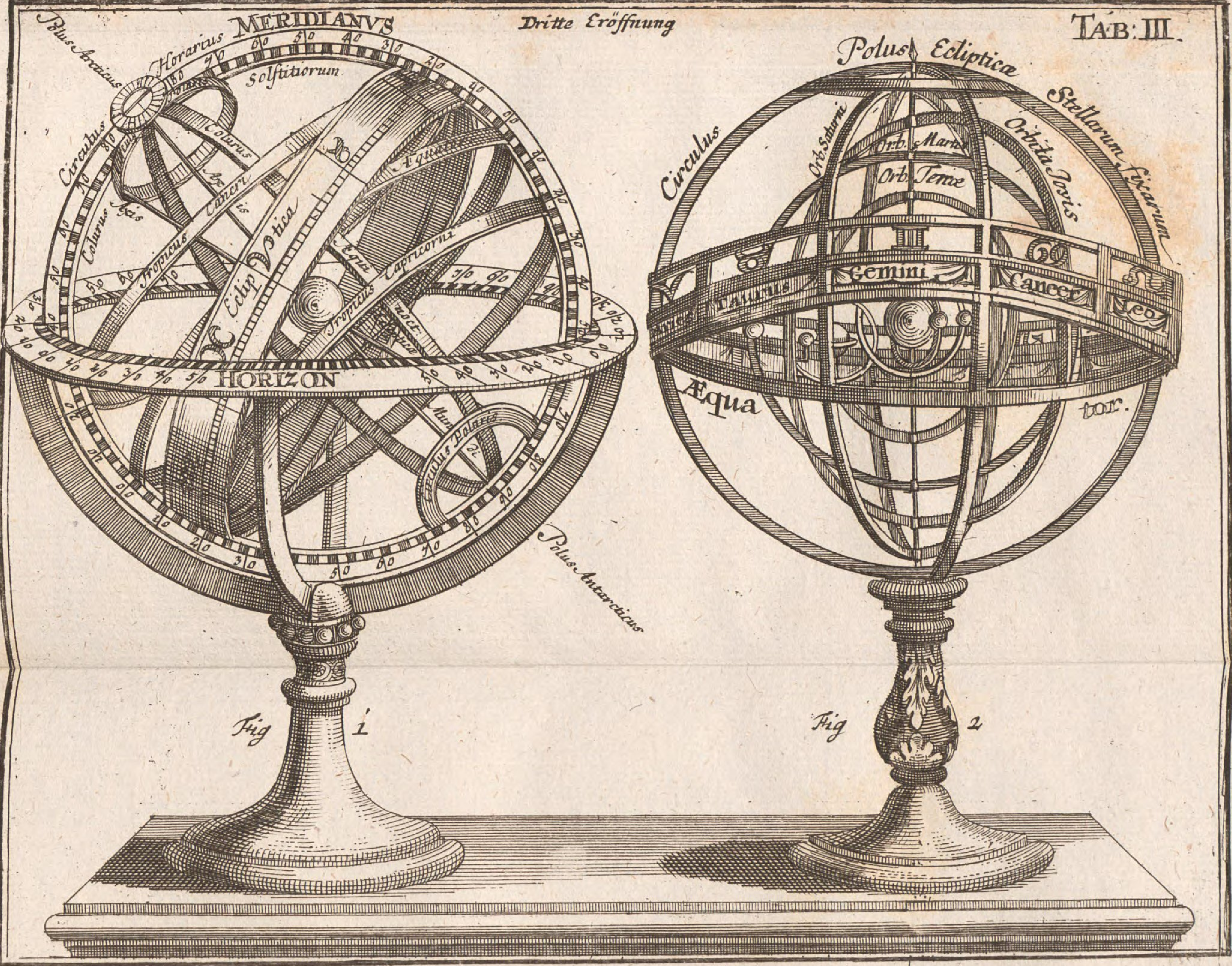
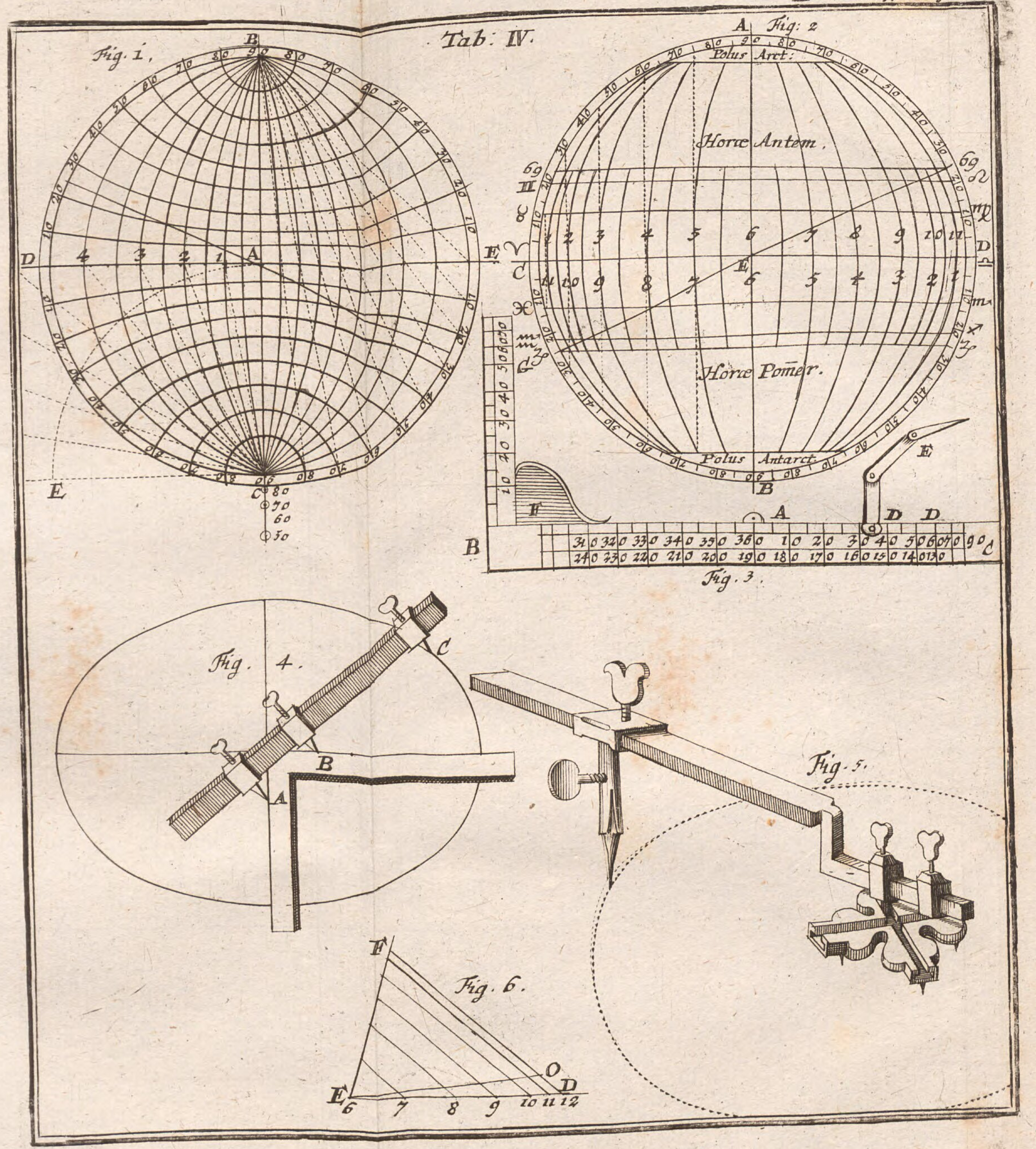


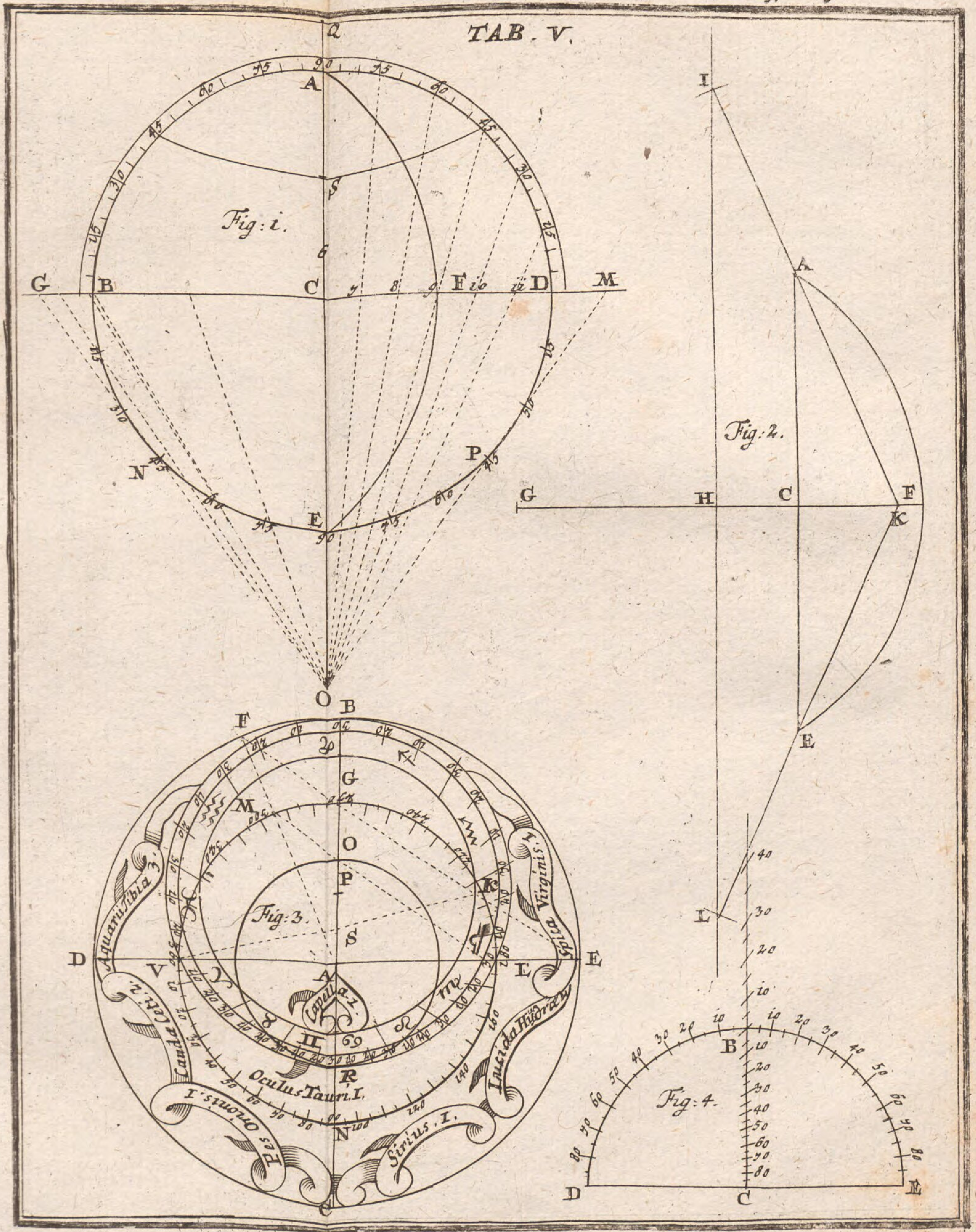
Fig 1

Fig 2



Tab. IV.
Fig. 1.
Fig. 2
Polus Arct.
Horæ Antem.
Horæ Pomer.
Polus Antarct.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

Dritte Eröffnung.



TAB.VI.

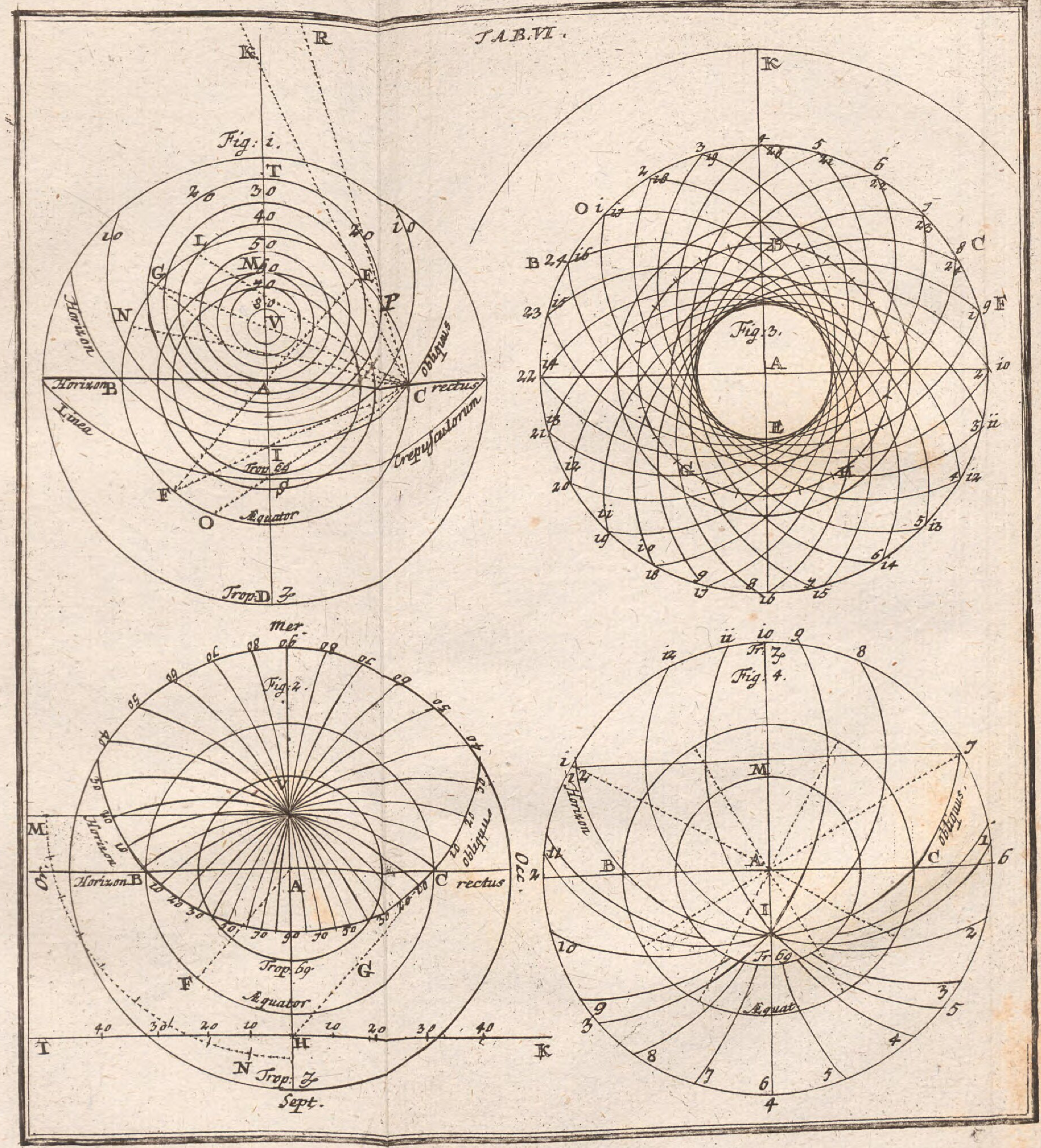
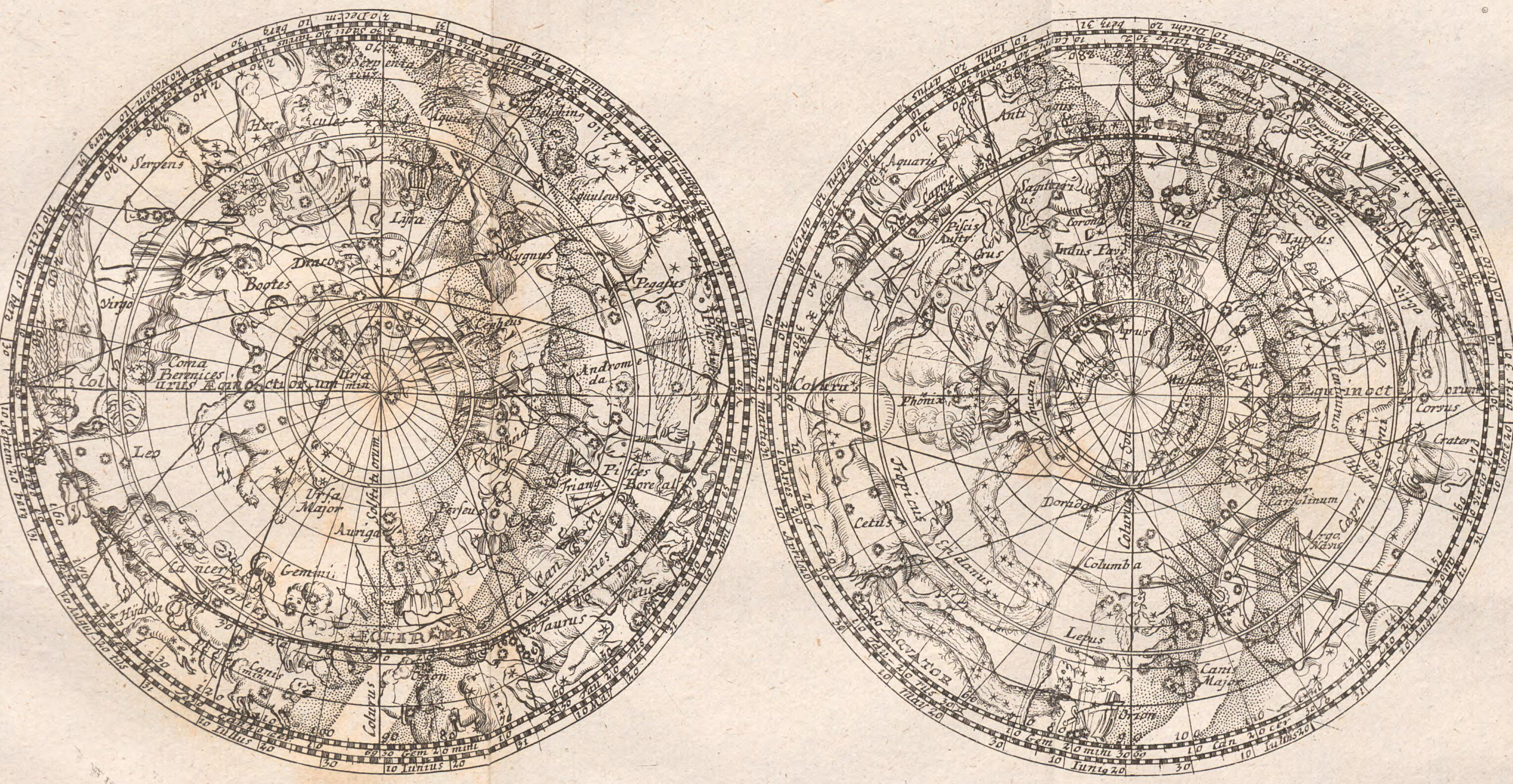
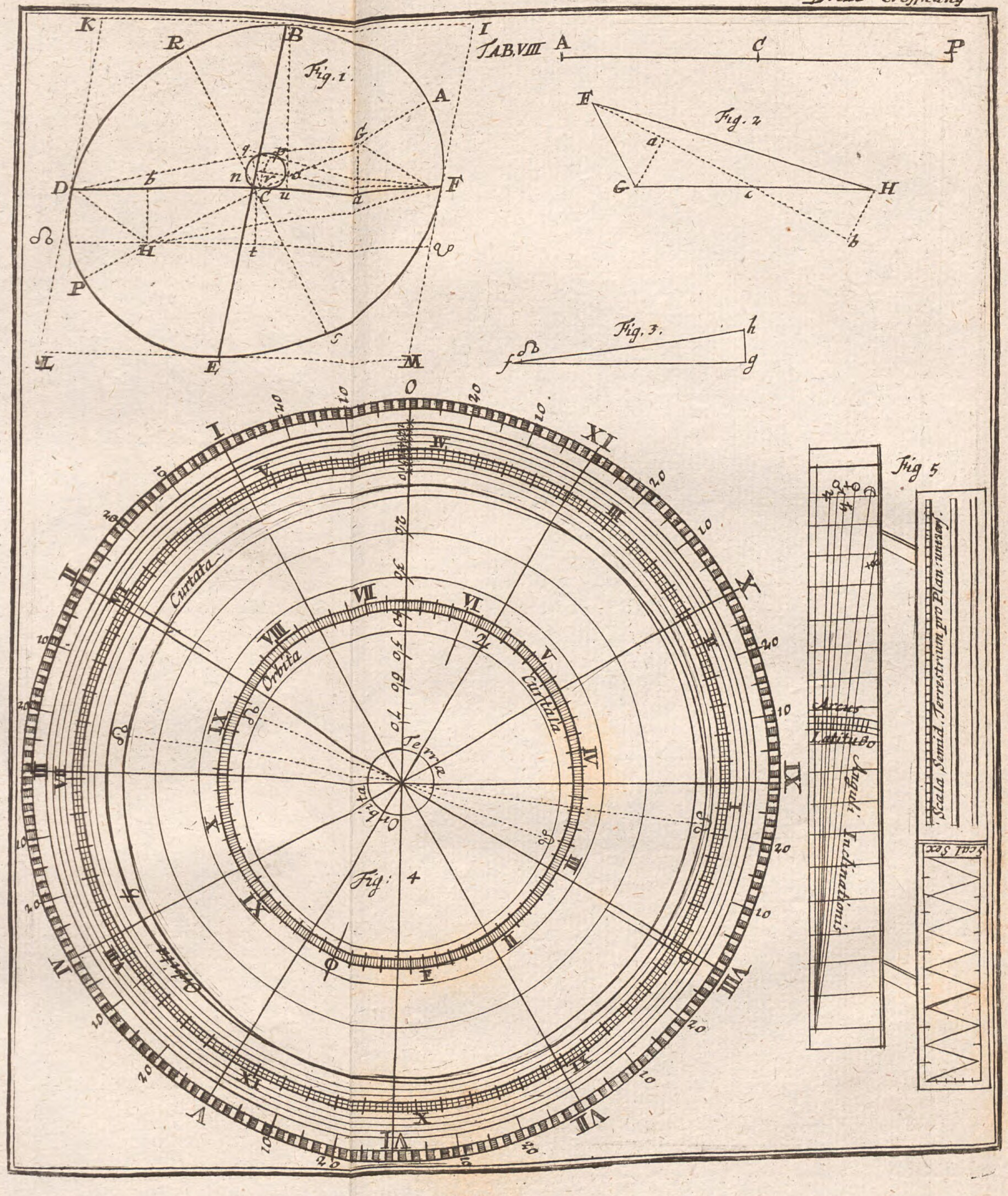


Fig: 1.
Horizon
Linea
Crepusculorum
obliquus
rectus
Æquator
Trop. ♋
Trop. ♑
Fig: 2.
Mer.
Sept.
Horizon
obliquus
rectus
Or.
Occ.
Trop. ♋
Æquator
Trop. ♑
Fig: 3.
Fig: 4.
Horizon
obliquus
Æquat
Tr. ♋
Tr. ♑

Dritte Eröffnung TAB.VII.




TAB.VIII
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig: 4
Fig 5
Curtata
Orbita
Curtata
Orbita
Terra
Arcus
Latitudo
Anguli Inclinationis
Scal Sex

TAB. IX.

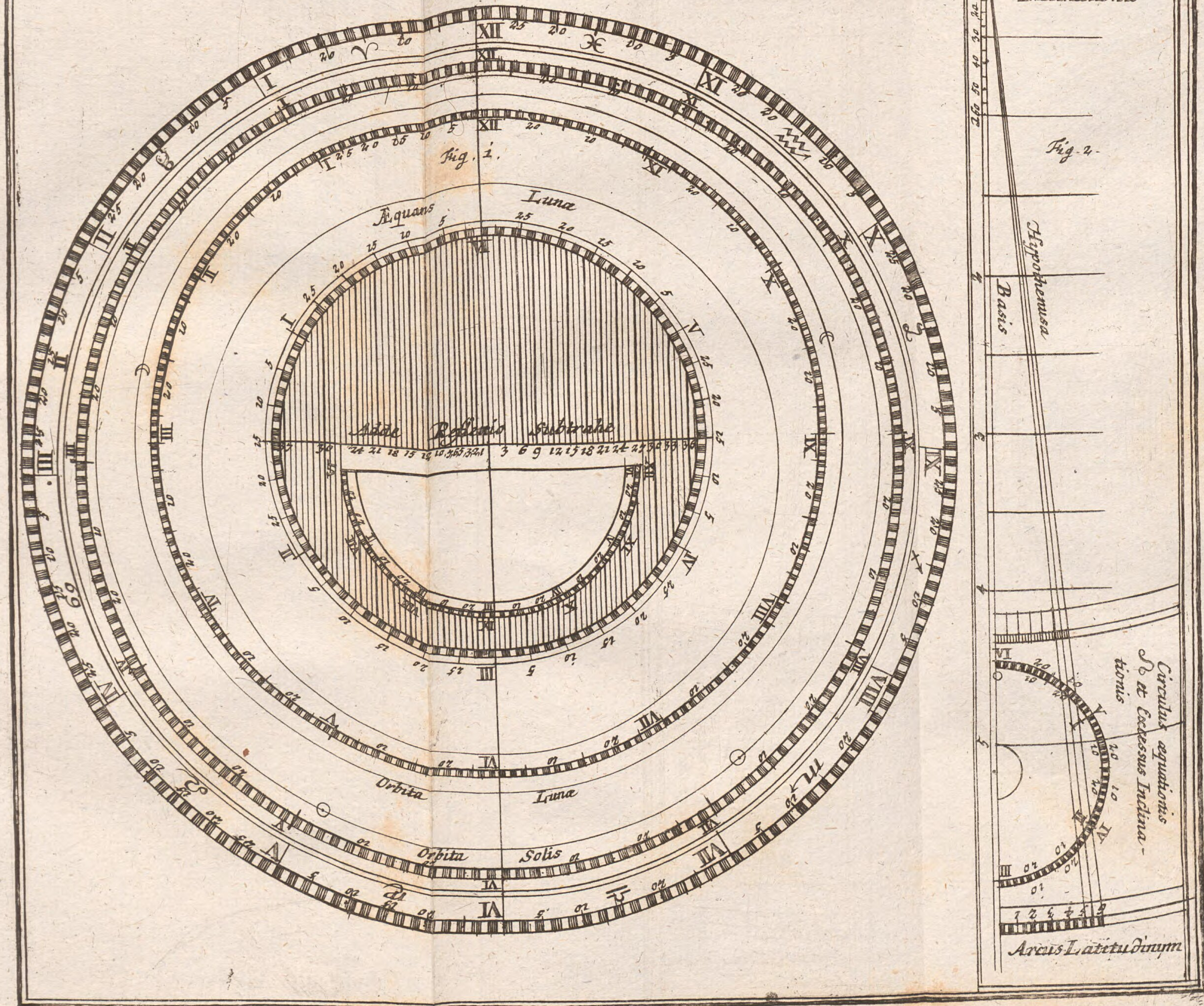
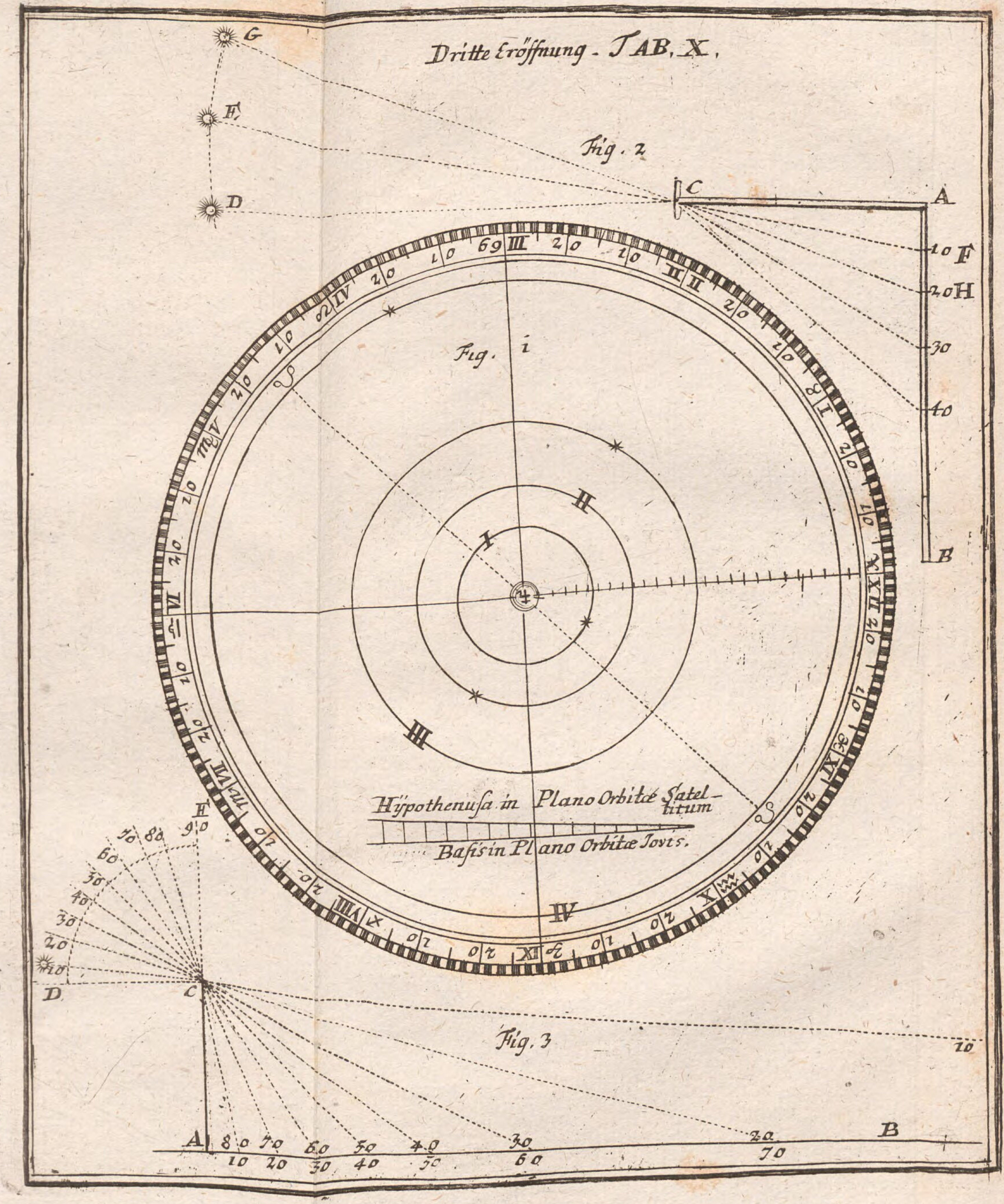
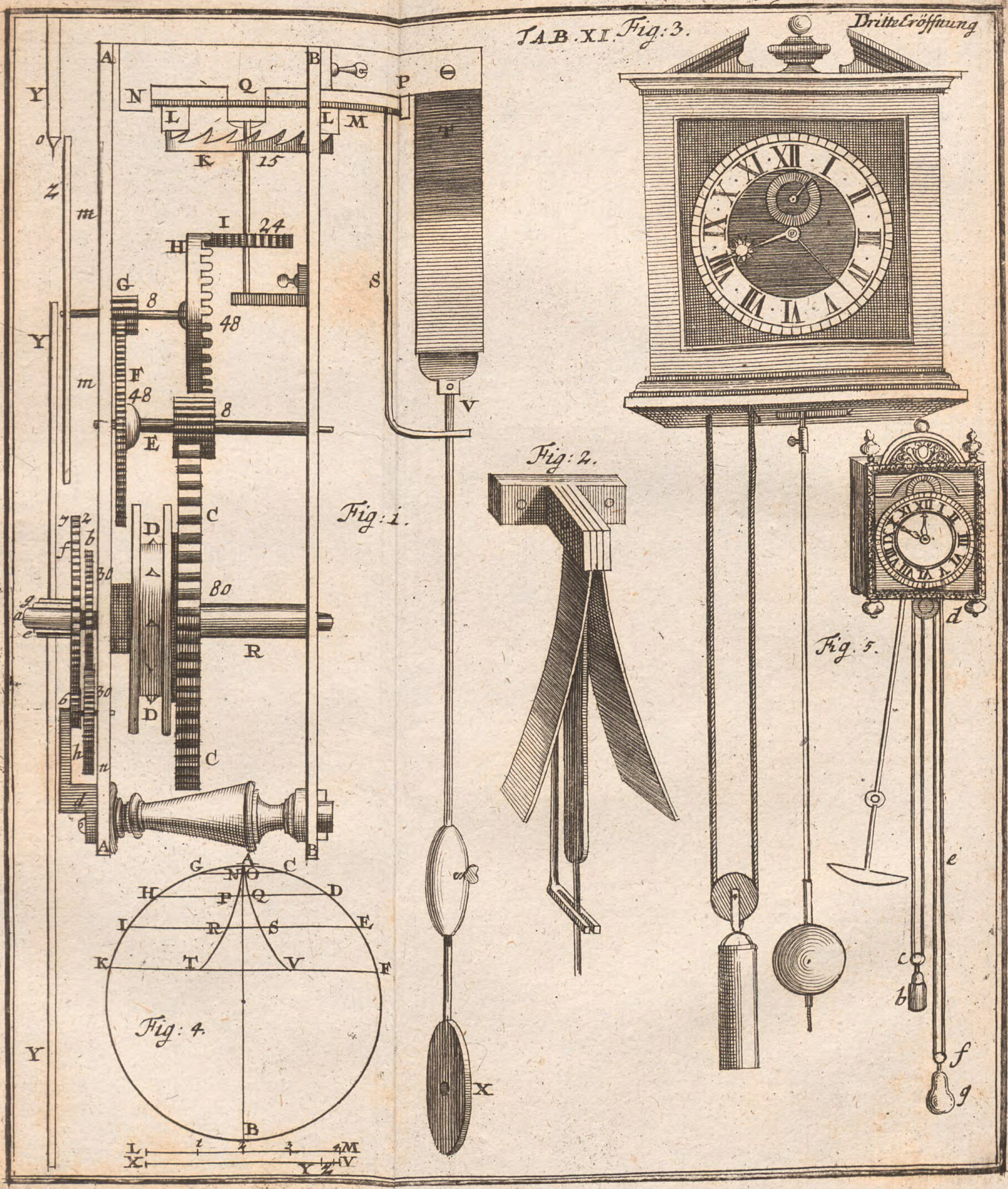
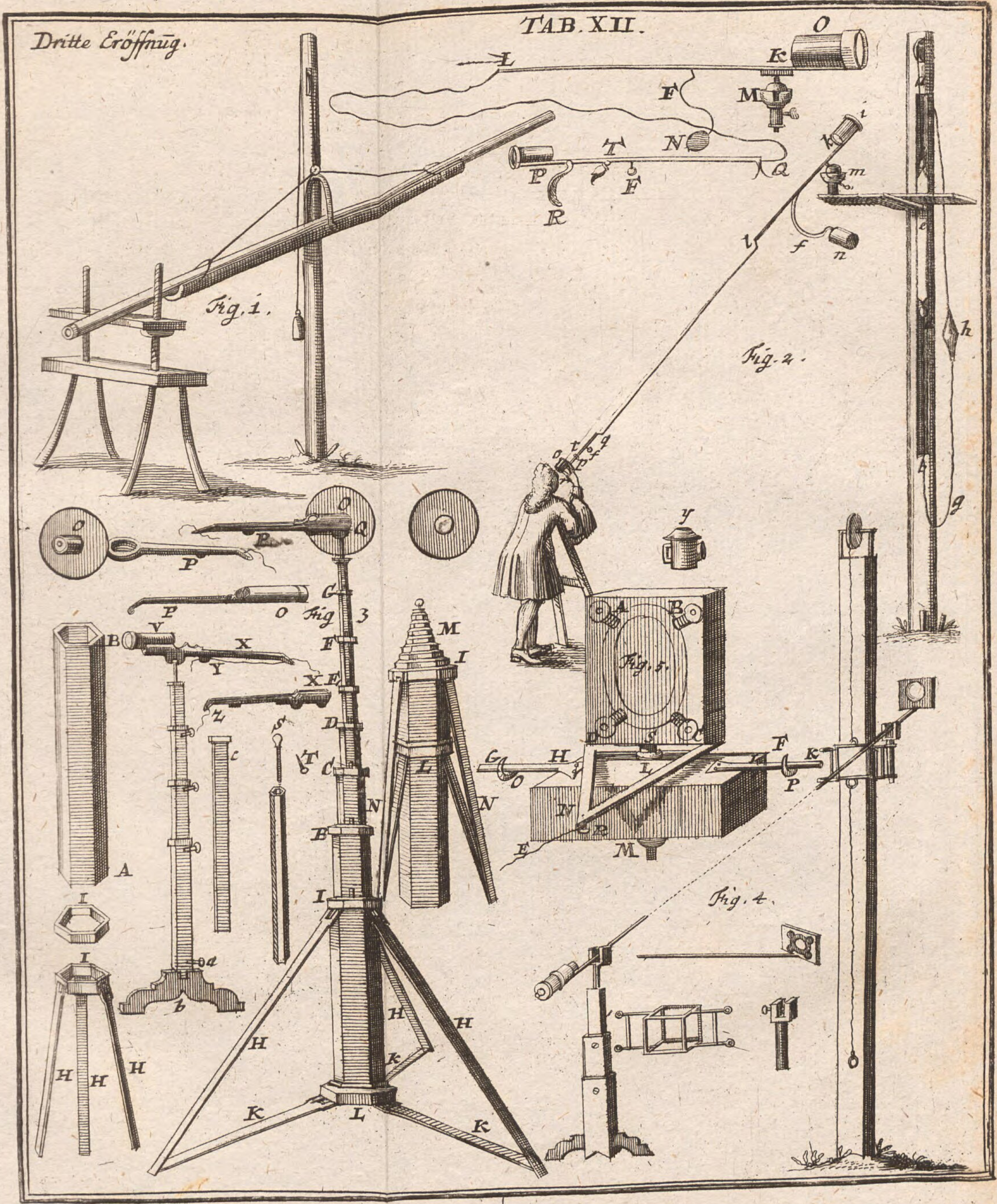


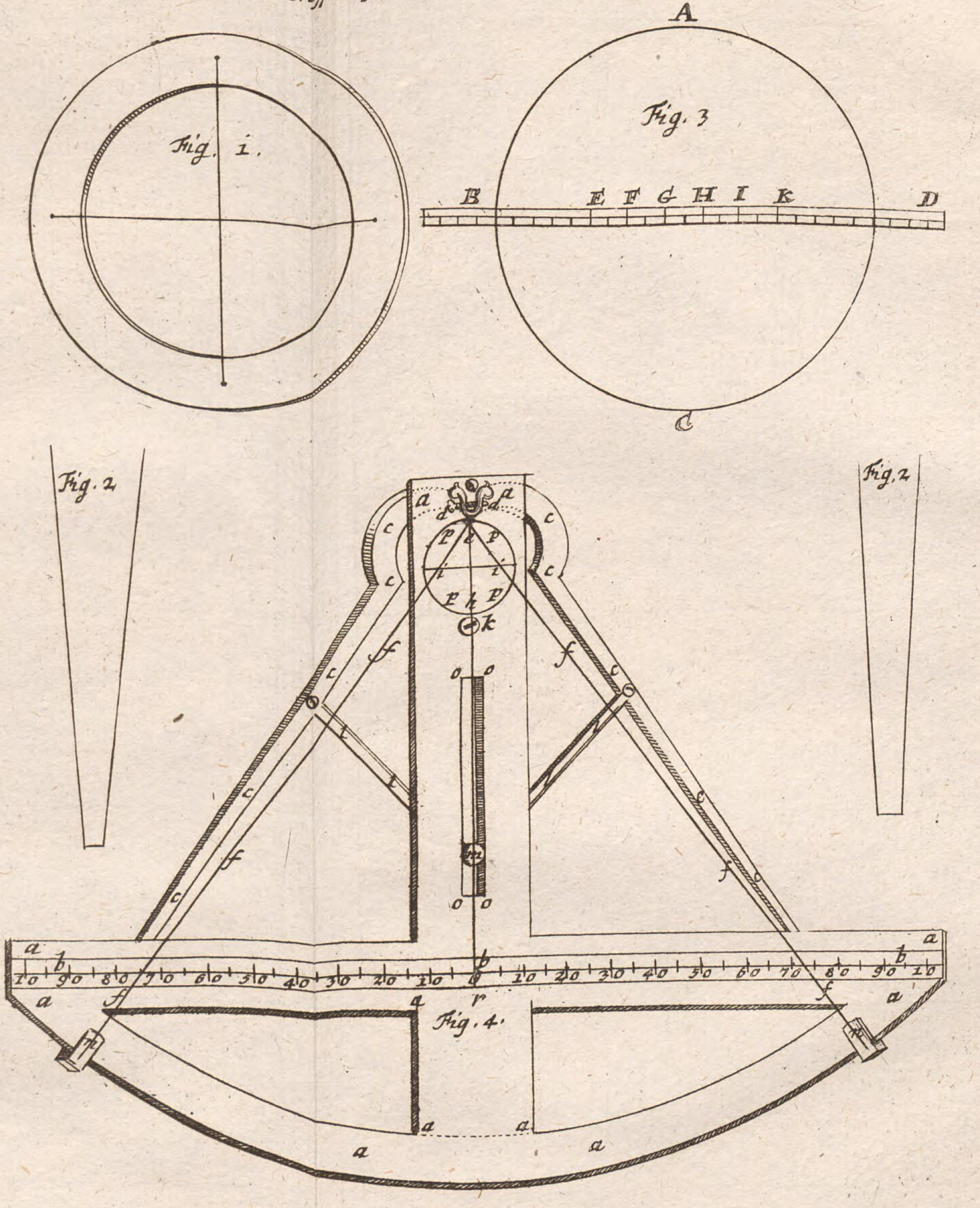
Fig. 1.
Æquans
Luna
Adde
Reflexio
Subtrahe
Orbita
Luna
Orbita
Solis
Angulus Inclinationis
Fig. 2.
Hypothenusa
Basis
Circulus æquationis ☊ et Excessus Inclinationis
Arcus Latitudinum

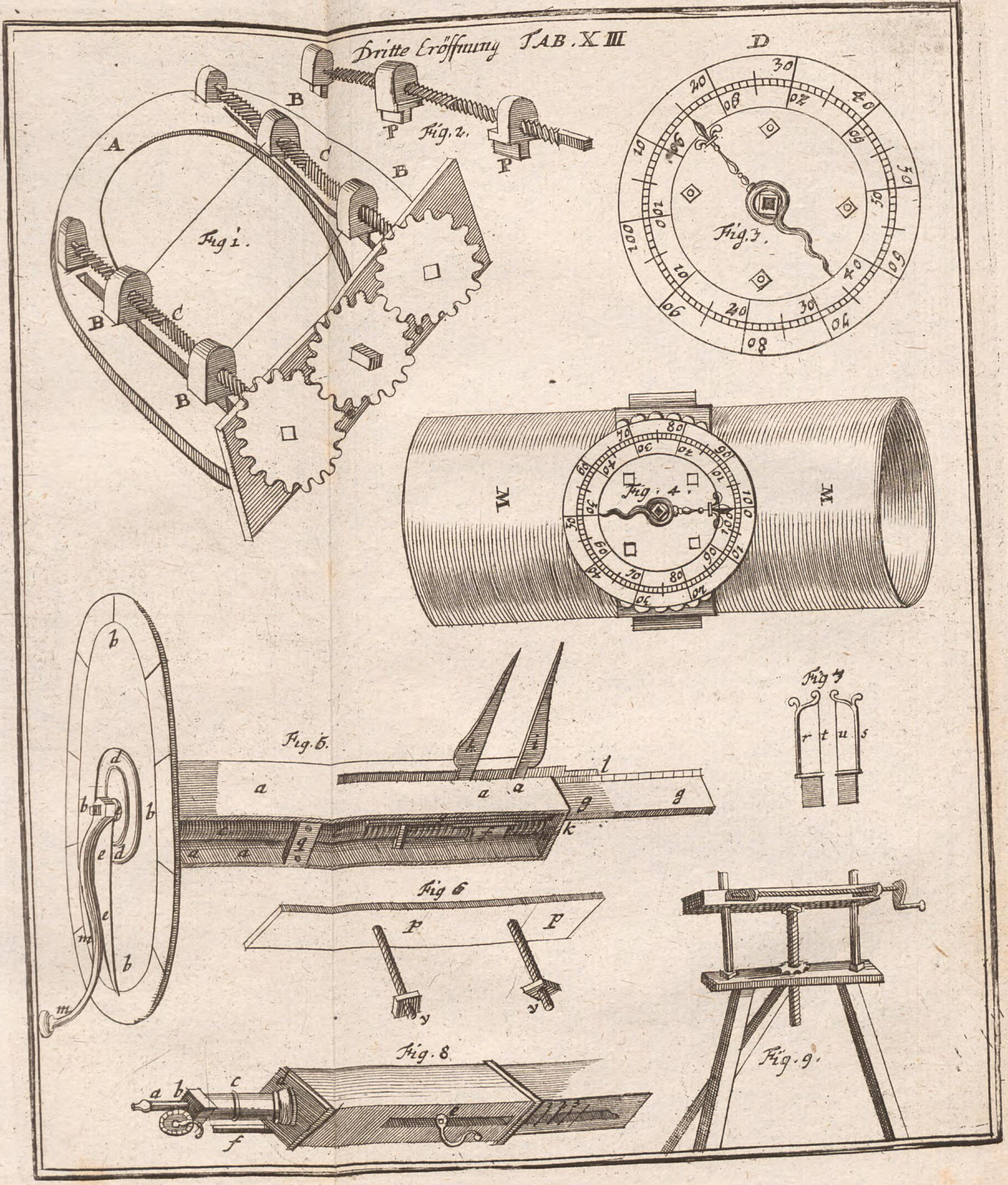

Dritte Eröffnung. TAB. X.
Fig. 2
G
F
D
C
A
10 F
20 H
30
40
B
Fig. 1
I
II
III
IV
Hypothenusa in Plano Orbitæ Satellitum
Basis in Plano Orbitæ Jovis
Fig. 3
E
D
C
A
B


TAB. XI. Fig: 3.
Dritte Eröffnung
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 4.
Fig. 5.
A
B
N
Q
P
L
M
K
15
I
24
H
G
8
48
F
E
C
80
D
R
S
T
V
X
Y
Z
m
a
b
c
d
e
f
g
h
n
o
30
O
U
W
L 1 2 3 4 M
X Y Z V

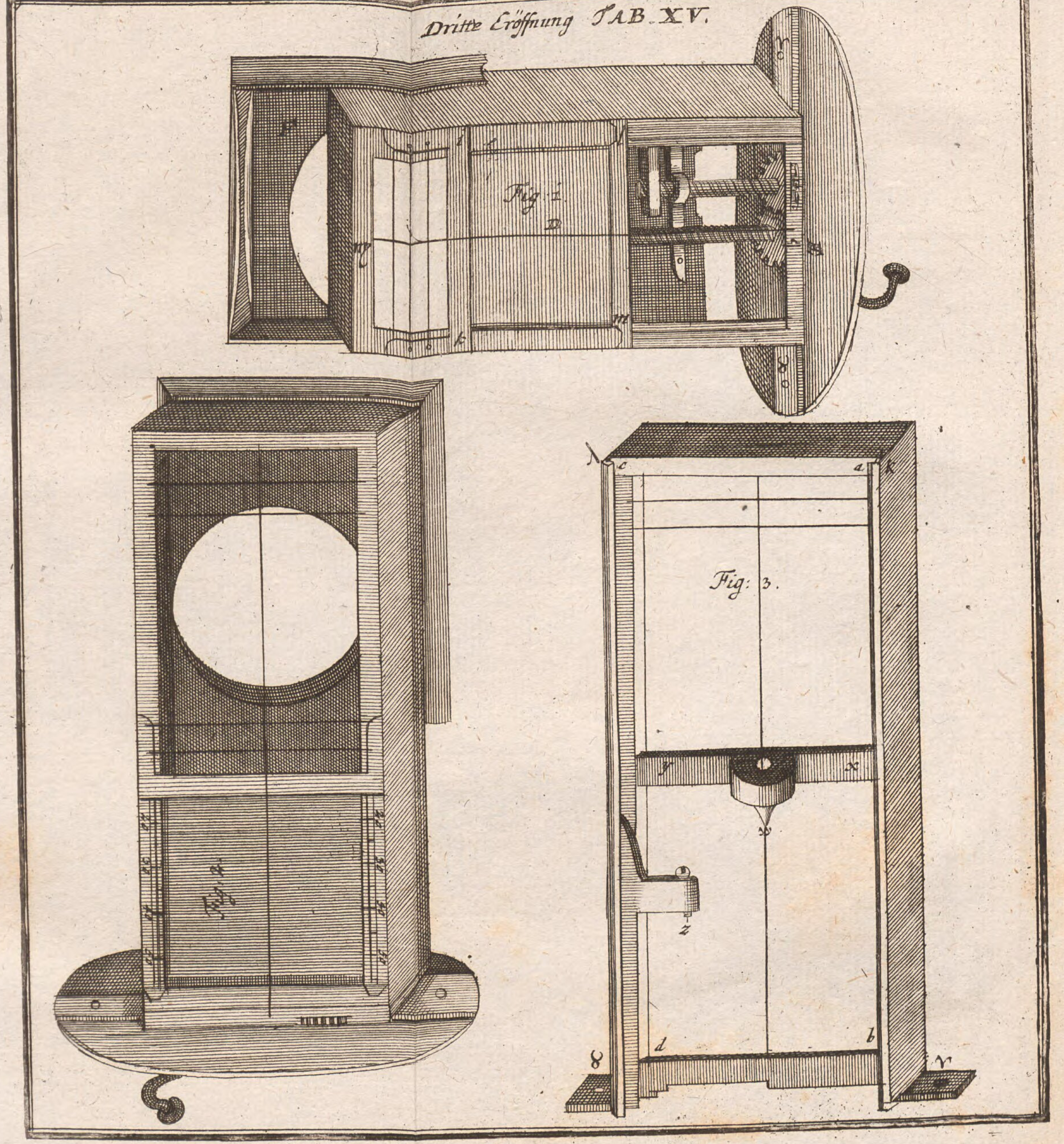

Dritte Eröffnūg.
TAB. XII.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig 3
Fig. 4.
Fig. 5.

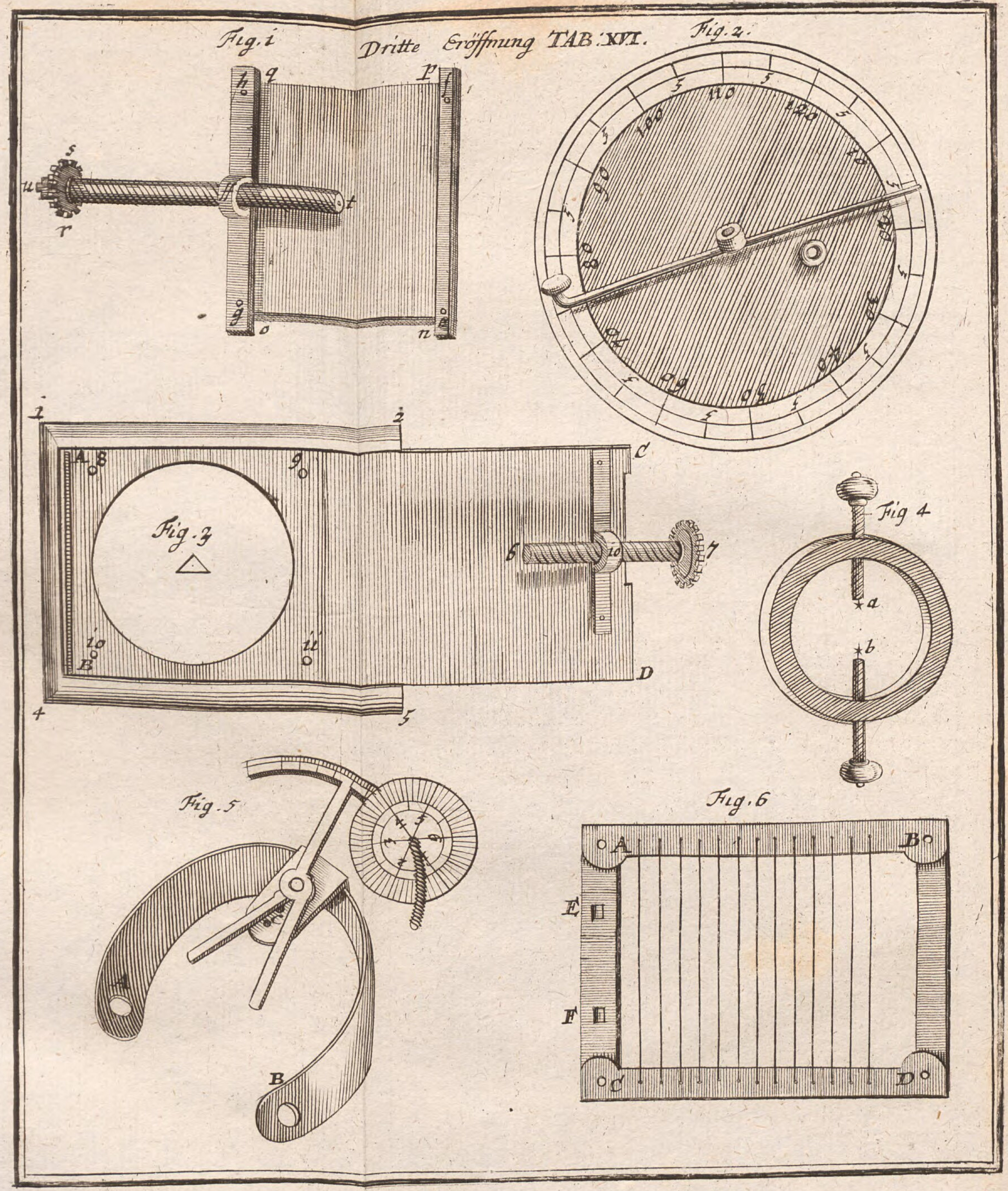
Dritte Eröffnung TAB. XIV.




Dritte Eröffnung TAB. XIII
Fig. 1.
Fig. 2.
D
Fig. 3.
Fig. 4.
M
M
Fig. 5.
Fig 6
Fig 7
Fig. 8
Fig. 9.

Dritte Eröffnung TAB. XV.




Dritte Eröffnung TAB: XVI.
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig 4
Fig. 5
Fig. 6

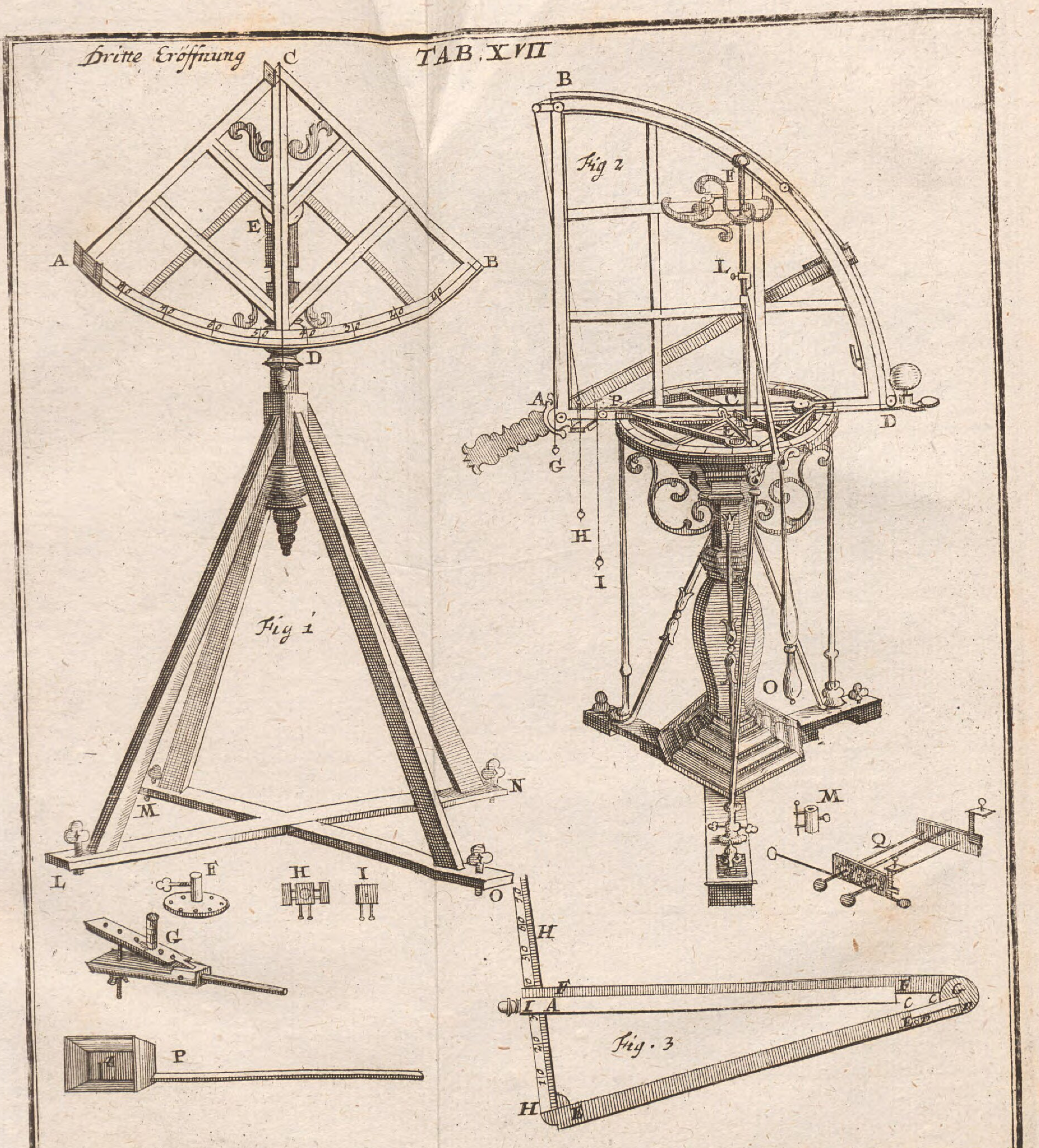
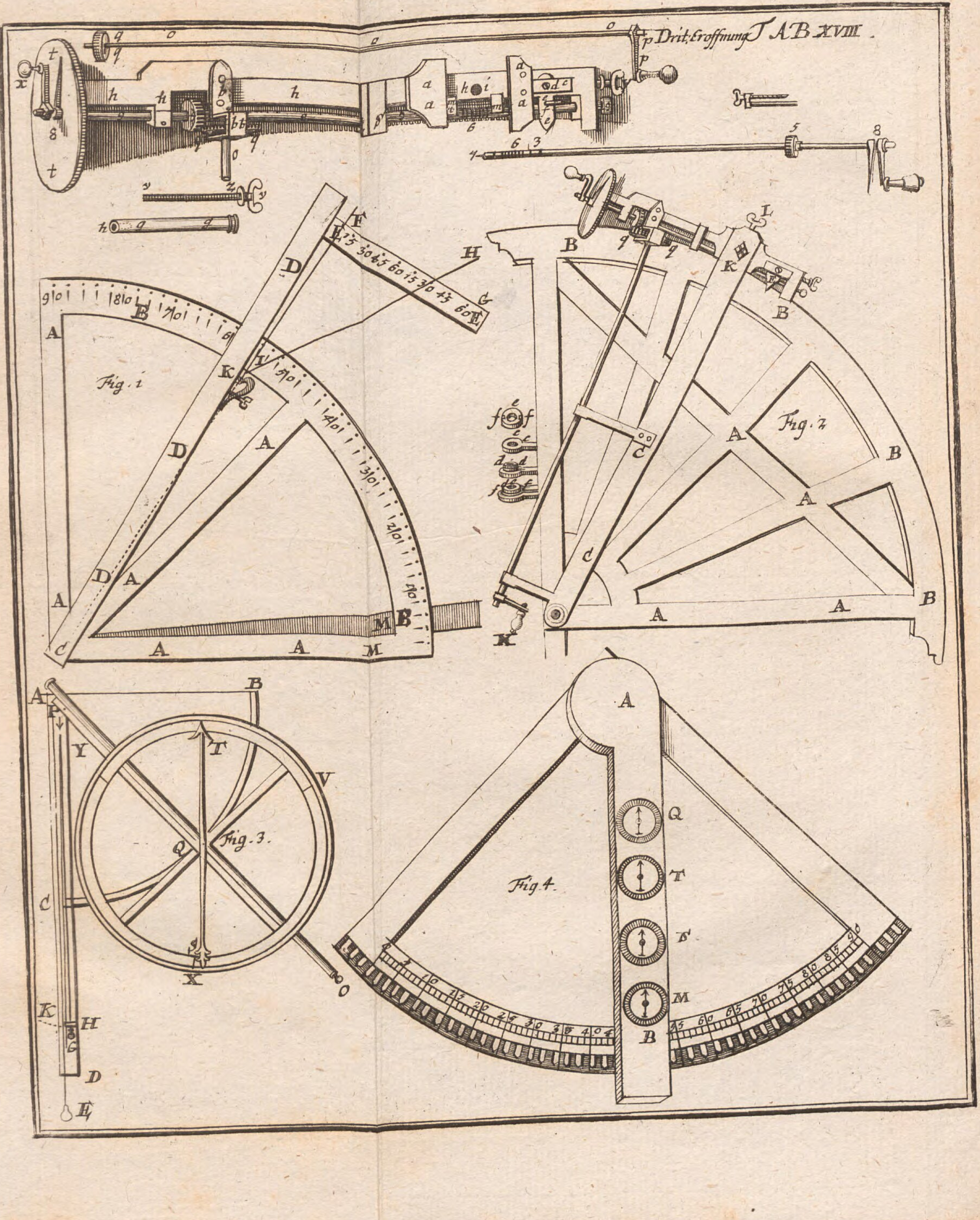
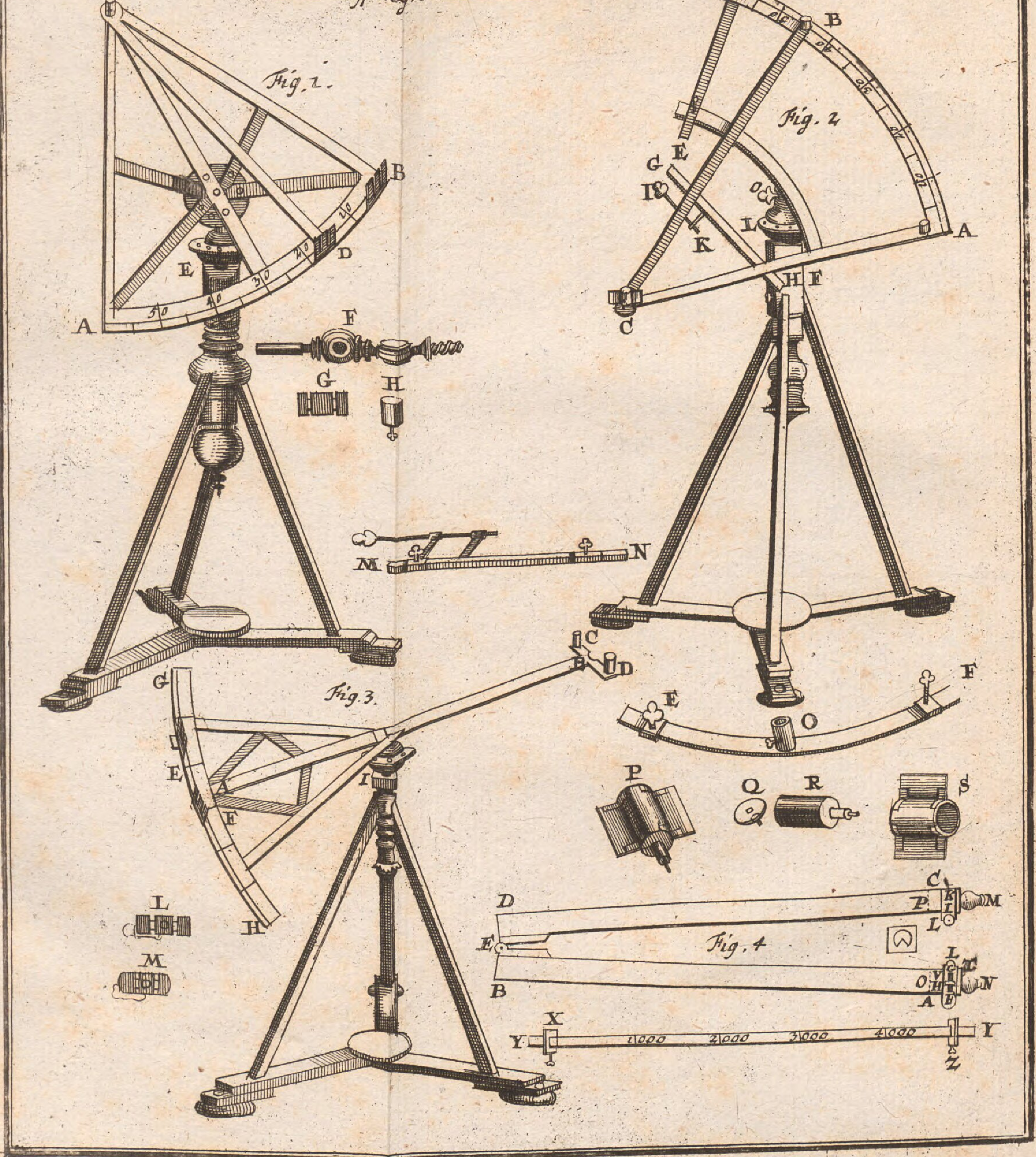


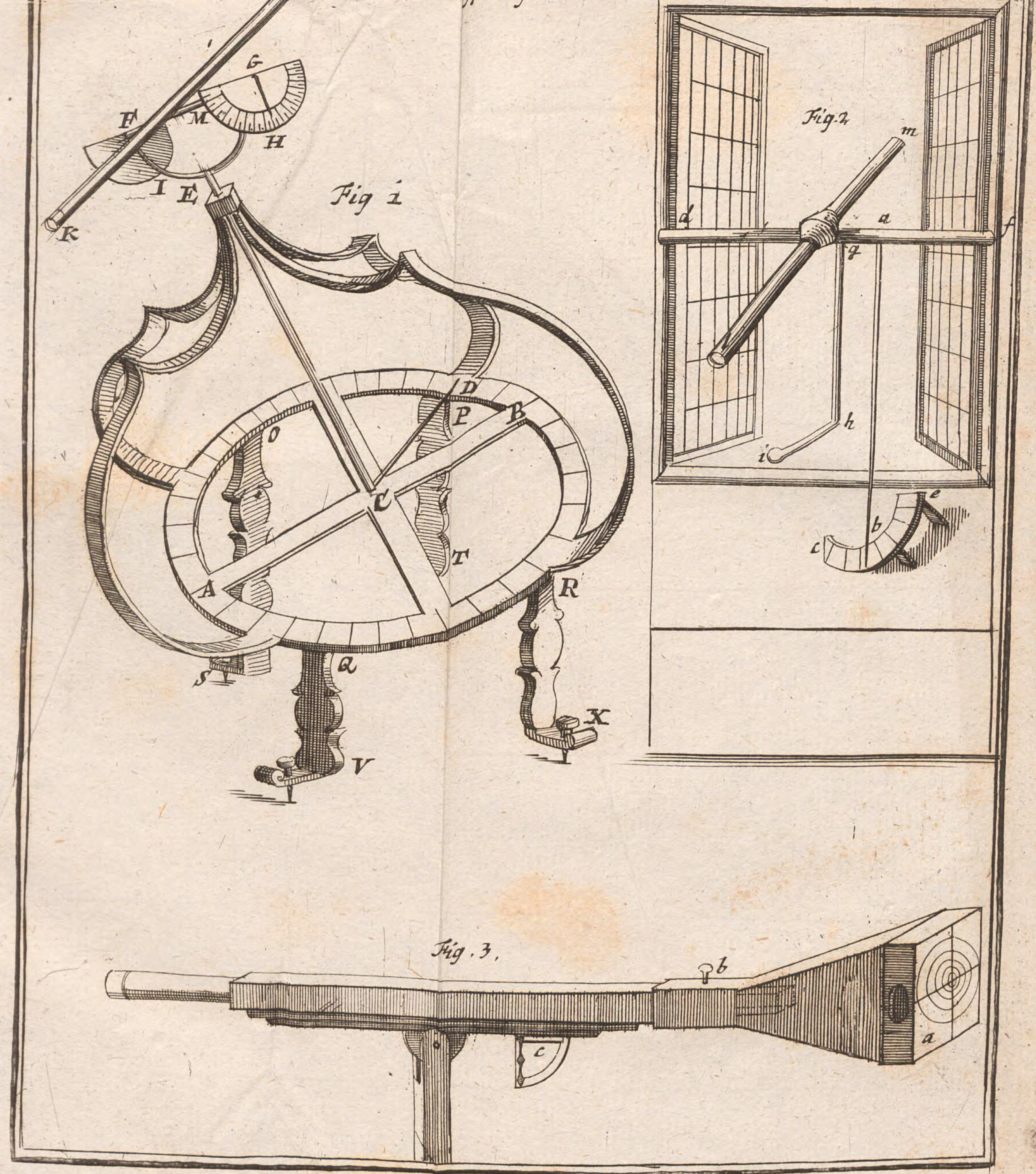
Fig 1
Fig 2
Fig. 3


Drit. Eroffnung TAB. XVIII.
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4

Dritte Eröffnung. TAB. XIX.



Dritte Eröffnung. TAB. XX.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bion, Nicolas,

Nicolai Bion, Berühmten Königl. Französischen Mathematici, &c. Neu-erö
ffnete Mathematische Werck-Schule, Oder Gründliche Anweisung, Wie die
Mathematische Instrumenten Nicht allein schicklich und recht zu gebrauchen,
 sondern auch auf die beste und accurateste Manier zu verfertigen, zu
Bd.: [3]

Nürnberg 1728
4 Math.a. 28-1/3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10478647-2
VD18 9090687